



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10336182 A

(43) Date of publication of application: 18 . 12 . 98

(51) Int. CI

H04L 12/28 H04L 7/00 H04Q 3/00

(21) Application number: 09138041

(22) Date of filing: 28 . 05 . 97

(71) Applicant:

FUJITSU LTD NTT IDO

TSUSHINMO KK

(72) Inventor:

TAKECHI RYUICHI KATO TSUGIO

ONO HIDEAKI **NAKANO MASATOMO** MORIKAWA HIROMOTO

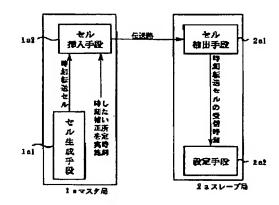
(54) ATM INTRA-NETWORK TIME SYNCHRONIZATION SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an ATM intra-network time synchronization system which performs time synchronization between ATM nodes with a simple configuration in an ATM network including plural ATM nodes.

SOLUTION: In an ATM network that includes plural ATM nodes, a master station 1a is provided with a cell generating means 1a1 which generates a time transfer cell and a cell inserting means 1a2 which inserts a time transfer cell into a transmission line at a prescribed time when time correction should be executed; and a slave station 2a is provided with a cell extracting means 2a1 which extracts a time transfer cell from a multiplexed cell that is fetched from the transmission line and a setting means 2a2 that sets receiving time of an extracted time transfer cell as reference time of the slave station.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出顧公開番号

特開平10-336182

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.6		識別記号	FΙ		
H04L	12/28		H04L	11/20	D
	7/00			7/00	В
H 0 4 Q	3/00		H04Q	3/00	

		審査請求	未請求 請求項の数7 OL (全 17 頁)
(21)出願番号	特顧平9-138041	(71)出願人	000005223 富士通株式会社
(22)出廣日	平成9年(1997)5月28日		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
		(71)出願人	392026693 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
		(72)発明者	武智 竜一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 古谷 史旺 (外1名)
			最終頁に続く

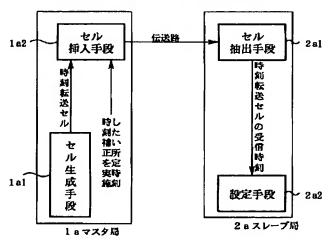
(54) 【発明の名称】 ATM網内時刻同期方式

(57)【要約】

【課題】 本発明は、ATM網内時刻同期方式に係り、 複数のATMノードを含むATM網内で、簡易な構成で ATMノード間の時刻同期が行えるATM網内時刻同期 方式の実現を目的とする。

【解決手段】 複数のATMノードを含むATM網において、マスタ局1aが、時刻転送セルを生成するセル生成手段1a1と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段1a2とを備え、スレーブ局2aが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻転送セルを抽出するセル抽出手段2a1と、抽出した時刻転送セルの受信時刻を当該スレーブ局の基準時刻として設定する設定手段2a2とを備えることを特徴とする。

請求項1に記載の発明の原理プロック図





【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

時刻転送セルを生成するセル生成手段と、

前記時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝 送路へ挿入するセル挿入手段とを備え、

スレーブ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記時刻転送セル を抽出するセル抽出手段と、

前記抽出した時刻転送セルの受信時刻を当該スレープ局 の基準時刻として設定する設定手段とを備えることを特 徴とするATM網内時刻同期方式。

【請求項2】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

時刻補正を実施したい所定時刻を設定した時刻転送セル を生成するセル生成手段と、

前記時刻転送セルを前記所定時刻に伝送路へ挿入するセ ル挿入手段とを備え、

スレープ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記時刻転送セル を抽出するセル抽出手段と、

前記抽出した時刻転送セルに設定してある前記所定時刻 を当該スレーブ局の基準時刻として設定する設定手段と を備えることを特徴とするATM網内時刻同期方式。

【請求項3】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セル 30 を抽出する第1セル抽出手段と、

前記抽出した第1時刻転送セルの受信時刻を所定領域に 設定した第2時刻転送セルを生成する第1セル生成手段 と、

前記第2時刻転送セルを時刻補正を実施したい第1所定 時刻に伝送路へ挿入する第1セル挿入手段とを備え、 スレーブ局が、

前記第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、 前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい第2所定 時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段と、

前記抽出した第2時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を補正値として算出する補正手段と、

前記補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項4】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セル を抽出する第1セル抽出手段と、

前記抽出した第1時刻転送セルの受信時刻を所定領域に 設定した第2時刻転送セルを生成する第1セル生成手段

前記第2記時刻転送セルを前記第1時刻転送セルの受信 時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第1セル挿入 手段とを備え、

10 前記スレーブ局が、

前記第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、 前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻 に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段と、

前記抽出した第2時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を算出し、算出した伝送路遅延量と前記第2時刻転送セ ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出 力する補正手段と、

前記補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項5】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

20

時刻転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを生成 すること、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設 定した第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル 生成手段と、

時刻補正を実施したい所定時刻に前記第1時刻転送セル を伝送路へ挿入すること、前記第3時刻転送セルを前記 第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路 へ挿入することを行う第1セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第1セル抽出手段とを備え、

スレープ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第1時刻転送 セル、前記第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手 40 段と、

前記セル抽出手段が前記第1時刻転送セルを抽出したこ とに応答して前記第2時刻転送セルを生成する第2セル 生成手段と、

前記第2時刻転送セルを前記第1時刻転送セルの受信時 刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2セル挿入手 段と、

前記抽出した第3時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を算出し、算出した伝送路遅延量と前記第3時刻転送セ 50 ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出

力する補正手段と、

前記補正値を当該スレーブ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項6】 複数のATMノードを含むATM網において、

マスタ局が、

時刻転送セルを発生する時刻を所定領域に設定した第1時刻転送セルを生成すること、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル生成手段と、

前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、前記第3時刻転送セルを前記第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入することを行う第1セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第1セル抽出手段と、

を備え、

スレープ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第1時刻転送 セル、前記第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手 段と、

前記セル抽出手段が抽出した前記第1時刻転送セルに設定されている時刻に前記第2時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、

前記第2時刻転送セルを前記第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2セル挿入手段と、

前記抽出した第3時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 30 を算出し、算出した伝送路遅延量と前記第3時刻転送セ ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出 力する補正手段と、

前記補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項7】 請求項3乃至請求項6の何れか1項に記載のATM網内時刻同期方式において、

前記マスタ局及び前記スレーブ局は、請求項3乃至請求 項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回実施すると 共に、

スレーブ局の補正手段は、

複数回の実施で得られた伝送路遅延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延量を検出する検出手段を備えることを特徴とするATM網内時刻同期方式。

【発明の詳細な説明】 .

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のATM (As ynchronous Transfer Mode) ノードを含むATM網内で、ATMノード間の時刻同期を行うATM網内時刻同 50

期方式に関する。ATMは、音声、データ、画像などのあらゆるディジタル情報をヘッダ付きの固定長プロック(これを「セル」という)に分割し、このセル単位に多重化し、網内では、セルのヘッダに示されている論理チャネル番号に従って高速にセルを転送する。このATMでは、情報タイムスロットが順番に周期的に現れたものをそのまま「同期多重化」して転送するSTM(Synchronous Transfer Mode)とは異なり、情報タイムスロット(セル)は、情報有りのときだけ現れ、その都度「非同期的に多重化」して転送する。したがって、ATMでは、本来的にATMノード間で時刻同期をとる必要はないとも言えるが、例えば、ある時間帯になると課金を行う方式が採用できるためには、基準となるATMノード間で時刻同期が取れていることが必要となる。

[0002]

20

【従来の技術】斯かる場合、STMでは、特定タイムスロットを時刻転送に割り当てることで簡単に実現でき、マルチフレームによるタイミング転送も容易に実現できる。即ち、STMでは、125μs (8KHz)を1フレームとし、フレーム内に複数チャネルを時分割多重して伝送する。そして、STMノード間で125μs以上のタイミング同期が必要の場合は、複数フレームで構成されるマルチフレーム上でマルチフレームパターンを定義し、このマルチフレームパターンの送受を行うことによって125μsの整数倍のタイミング伝送が行える。

[0003]

【発明が解決しようとする課題】ここに、ATMでも網同期を取って網全体のクロックは合わせてある点、STMと同様であるが、ATMでは、ヘッダ内のチャネル識別子(VPI/VCI)によってチャネルを識別する論理的なラベル多重(セル多重)を採用し、STMのようにフレーム内のタイムスロットの時間位置でチャネルを識別する時間位置多重(時分割多重)を採用していない。

【0004】したがって、ATMにおいて、125μs 以上の長いタイミングを転送する場合、STMのように 特定のタイムスロットをタイミング転送に割り当てるこ とができないので、時刻情報の転送方式の開発が望まれ ている。本発明の目的は、ATMにおいて、簡易な構成 でノード間の時刻同期を取ることができるATM網内時 刻同期方式を提供することにある。

[0005]

【課題を解決するための手段】図1は、請求項1に記載の発明の原理ブロック図である。請求項1に記載の発明は、複数のATMノードを含むATM網において、マスタ局1aが、時刻転送セルを生成するセル生成手段1a1と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段1a2とを備え、スレーブ局2aが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻

30

40



転送セルを抽出するセル抽出手段2a1と、抽出した時刻転送セルの受信時刻を当該スレープ局の基準時刻として設定する設定手段2a2とを備えることを特徴とする。

【0006】即ち、マスタ局1aでは、セル生成手段1a1が生成した時刻転送セルをセル挿入手段1a2が時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。そして、スレープ局2aでは、セル抽出手段2a1が伝送路から取り込んだ時刻転送セルの受信時刻を設定手段2a2がスレープ局2aの基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間での時刻同期が図られる。

【0007】図2は、請求項2に記載の発明の原理プロック図である。請求項2に記載の発明は、複数のATMノードを含むATM網において、マスタ局1bが、時刻補正を実施したい所定時刻を設定した時刻転送セルを生成するセル生成手段1b1と、時刻転送セルを所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段1b2とを備え、スレープ局2bが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻転送セルを抽出するセル抽出手段2b1と、抽出した時刻転送セルに設定してある所定時刻を当該スレープ局の基準時刻として設定する設定手段2b2とを備えることを特徴とする。

【0008】即ち、マスタ局1bでは、セル生成手段1 b 1 が生成した、時刻補正を実施したい所定時刻を設定 した時刻転送セルを、セル挿入手段1 b 2 が、その所定 時刻に伝送路へ挿入する。そして、スレープ局2bで は、セル抽出手段2 b 1 が伝送路から取り込んだ時刻転 送セルに設定してある所定時刻と同一の時刻を、設定手 段2b2がスレープ局2bの基準時刻として設定する。 これにより、ATMノード間での時刻同期が図られる。 【0009】図3は、請求項3に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項3に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1cが、伝送 路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セルを抽 出する第1セル抽出手段1 c 1 と、抽出した第1時刻転 送セルの受信時刻を所定領域に設定した第2時刻転送セ ルを生成する第1セル生成手段1 c 2 と、第2時刻転送 セルを時刻補正を実施したい第1所定時刻に伝送路へ挿 入する第1セル挿入手段1c3とを備え、スレープ局2 cが、第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段2 c 1 と、第 1 時刻転送セルを時刻補正を実施したい第 2 所定時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段2c2 と、伝送路から取り込んだ多重化セルから第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段2c3と、抽出した第 2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時刻 転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を補正値として 算出する補正手段2c4と、補正値を当該スレープ局の 基準時刻として設定する設定手段2 c 5 とを備えること を特徴とする。

【0010】即ち、スレープ局2cでは、第2セル生成 50

手段2 c 1 が生成した第1時刻転送セルを、第2セル挿入手段2 c 2 が第2所定時刻に伝送路へ挿入する。マスタ局1 c では、第1セル抽出手段1 c 1 が伝送路から第1時刻転送セルを取り込み、第1セル生成手段1 c 2 が

第1時刻転送セルの受信時刻を設定した第2時刻転送セルを生成し、第1セル挿入手段1c3がその第2時刻転送セルを第1所定時刻に伝送路へ挿入する。すると、スレープ局2cでは、第2セル抽出手段2c3が伝送路か

ら第2時刻転送セルを取り込むと、補正手段2 c 4 が、第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を補正値として算出し、設定手段2 c 5 が補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。

【0011】図4は、請求項4に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項4に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1dが、伝送 路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セルを抽 出する第1セル抽出手段1 d 1 と、抽出した第1時刻転 送セルの受信時刻を所定領域に設定した第2時刻転送セ ルを生成する第1セル生成手段1 d 2 と、第2記時刻転 送セルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることな く伝送路へ挿入する第1セル挿入手段1 d 3とを備え、 スレープ局2dが、第1時刻転送セルを生成する第2セ ル生成手段2 d 1 と、第1時刻転送セルを時刻補正を実 施したい所定時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段 2 d 2 と、伝送路から取り込んだ多重化セルから第 2 時 刻転送セルを抽出する第2セル抽出手段2d3と、抽出 した第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第 2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出 し、算出した伝送路遅延量と第2時刻転送セルに設定し てある受信時刻との加算値を補正値として出力する補正 手段2d4と、補正値を当該スレープ局の基準時刻とし て設定する設定手段2d5とを備えることを特徴とす る。

【0012】即ち、スレープ局2dでは、第2セル生成手段2d1が生成した第1時刻転送セルを、第2セル挿入手段2d2が時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路に挿入する。マスタ局1dでは、第1セル抽出手段1d1が伝送路から第1時刻転送セルを取り込み、第1セル生成手段1d2が第1時刻転送セルの受信時刻を設定した第2時刻転送セルを生成し、第1セル挿入手段1d3がその第2時刻転送セルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する。

【0013】すると、スレーブ局2dでは、第2セル抽出手段2d3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込むと、補正手段2d4が、第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と第2時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と

して出力するので、設定手段 2 d 5 が補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATM ノード間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。

【0014】図5は、請求項5に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項5に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1eが、時刻 転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを生成する こと、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設定し た第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル生成 手段1 e 1 と、時刻補正を実施したい所定時刻に第1時 刻転送セルを伝送路へ挿入すること、第3時刻転送セル を第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送 路へ挿入することを行う第1セル挿入手段1 e 2と、伝 送路から取り込んだ多重化セルから第2時刻転送セルを 抽出する第1セル抽出手段1e3とを備え、スレープ局 2 e が、伝送路から取り込んだ多重化セルから第1時刻 転送セル、第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手 段2 e 1 と、セル抽出手段が第1時刻転送セルを抽出し たことに応答して第2時刻転送セルを生成する第2セル 生成手段2 e 2 と、第2時刻転送セルを第1時刻転送セ ルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2 セル挿入手段2e3と、抽出した第3時刻転送セルに設 定してある受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻 とから伝送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と 第3時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を 補正値として出力する補正手段2 e 4 と、補正値を当該 スレープ局の基準時刻として設定する設定手段2 e 5 と を備えることを特徴とする。

【0015】即ち、マスタ局1eでは、第1セル生成手段1e1が生成した、時刻転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを、第1セル挿入手段1e2が、時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。スレープ局2eでは、第2セル抽出手段2e1がこの第1時刻転送セルを伝送路から取り込むと、それに応答して第2セル生成手段2e2が第2時刻転送セルを生成し、第2セル挿入手段2e3が、この第2時刻転送セルを伝送路へ挿入する。

【0016】そして、マスタ局1eでは、第1セル抽出手段1e3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込むと、第1セル生成手段1e1が、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成し、セル挿入手段1e2が、第3時刻転送セルを第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する

【0017】すると、スレーブ局2eでは、第2セル抽 出手段2e1が伝送路から第3時刻転送セルを取り込む と、補正手段2e4が、第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝 送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と第3時刻 50 転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出力するので、設定手段2 e 5が補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。

【0018】図6は、請求項6に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項6に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1fが、時刻 転送セルを発生する時刻を所定領域に設定した第1時刻 転送セルを生成すること、第2時刻転送セルの受信時刻 を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成すること を行う第1セル生成手段1 f 1と、第1時刻転送セルを 時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、第 3時刻転送セルを第2時刻転送セルの受信時刻から遅れ ることなく伝送路へ挿入することを行う第1セル挿入手 段1 f 2と、伝送路から取り込んだ多重化セルから第2 時刻転送セルを抽出する第1セル抽出手段1f3と、を 備え、スレープ局2 fが、伝送路から取り込んだ多重化 セルから第1時刻転送セル、第3時刻転送セルを抽出す る第2セル抽出手段2f1と、セル抽出手段が抽出した 第1時刻転送セルに設定されている時刻に第2時刻転送 セルを生成する第2セル生成手段2f2と、第2時刻転 送セルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることな く伝送路へ挿入する第2セル挿入手段2f3と、抽出し た第3時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第3 時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出し、 算出した伝送路遅延量と第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻との加算値を補正値として出力する補正手段 2 f 4 と、補正値を当該スレープ局の基準時刻として設 定する設定手段2 f 5とを備えることを特徴とする。

【0019】即ち、マスタ局1fでは、第1セル生成手段1f1が生成した、時刻転送セルを発生する時刻を設定した第1時刻転送セルを、第1セル挿入手段1f2が、時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。スレープ局2fでは、第2セル抽出手段2f1がこの第1時刻転送セルを伝送路から取り込むと、第2セル生成手段2f2が、第2時刻転送セルを第1時刻転送セルに設定されている時刻に生成し、第2セル挿入手段2f3が、この第2時刻転送セルを伝送路へ挿入する。

40 【0020】そして、マスタ局1fでは、第1セル抽出 手段1f3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込む と、第1セル生成手段1f1が、第2時刻転送セルの受 信時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成 し、セル挿入手段1f2が、第3時刻転送セルを第2時 刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 する。

【0021】すると、スレーブ局2fでは、第2セル抽出手段2f1が伝送路から第3時刻転送セルを取り込むと、補正手段2f4が、第3時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝

20



10

送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と第3時刻 転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と して出力するので、設定手段2f5が補正値を当該スレ ープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATM ノード間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られ る。

【0022】請求項7に記載の発明は、請求項3乃至請求項6の何れか1項に記載のATM網内時刻同期方式において、マスタ局及びスレープ局は、請求項3乃至請求項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回実施すると共に、スレープ局の補正手段は、複数回の実施で得られた伝送路遅延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延量を検出する検出手段を備えることを特徴とする。

【0023】即ち、マスタ局及びスレーブ局が、請求項3乃至請求項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回実施すると、伝送路遅延量が伝送路の揺らぎに起因して長短変化するので、検出手段が、複数回の実施で得られた伝送路遅延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延量を検出し、その最小の伝送路遅延量でもってスレーブ局の時刻補正を行う。これにより伝送路の遅延揺らぎを考慮した位相補正が行える。

[0024]

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図7は、請求項1に対応する第1 実施形態の構成及び動作を示す図である。以下の各実施形態においては、複数のATMノードを含むATM網において、時刻情報を与えるATMノードをマスタ局、そのマスタ局と時刻同期を取るATMノードをスレープ局と規定される。一般には、1のマスタ局に対しスレープ局は複数あるが、以下の各実施形態においては、説明の便宜上、1のマスタ局と1のスレープ局とで構成される時刻同期方式について示してある。

【0025】図7 (a) において、マスタ局10aは、タイマ11と、セル生成器12と、セル多重器13とを備える。また、スレーブ局20aは、セル抽出器21とタイマ22を備える。以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1aには、マスタ局10aが対応する。セル生成手段1a1には、セル生成器12が対応する。セル挿入手段1a2には、セル多重器13が対応する。スレーブ局2aには、スレーブ局20aが対応する。セル抽出手段2a1には、セル抽出器21が対応する。設定手段2a2には、主としてタイマ22が対応する。

【0026】以下、請求項1に対応する第1実施形態の動作を説明する。図7 (b)において、φは、マスタ局 10aのタイマ位相とスレープ局20aのタイマ位相のずれ量である。これは、不可避的に存在する位相差であり、以下の各実施形態において同様である。マスタ局10aでは、タイマ11は、マスタ局内の各種のタイミングを作成する基準を与える時計であるが、時刻を計時し 50

て現在時刻をセル生成器12に与える。セル生成器12は、時刻転送セルを生成する機能を有する。この時刻転送セルは、特別のVCI/VPIを持ち通常のユーザセルとは区別される。セル生成器12は、この第1実施形態では、タイマ11が計時する時刻が基準時刻(例えばタイマ値=0)を示すときに時刻転送セルを生成し、セル多重器13の一方の入力に与える。セル多重器13は、ユーザセルと時刻転送セルとを多重化して伝送路へ送出するセレクタであるが、時刻転送セルが入力したときは時刻転送セルを最優先して伝送路へ送出する。したがって、セル多重器13は、時刻補正を実施したい所定時刻である基準時刻(例えばタイマ値=0)に時刻転送セルを伝送路へ挿入することになる。

【0027】スレーブ局20aでは、セル抽出器21が、伝送路から取り込んだ多重化セルを、ヘッダ部分にあるVCI/VPI値でもってユーザセルと時刻転送セルとを区別し、ユーザセルは中継して伝送路へ送出する一方、時刻転送セルは内部に取り込む。セル抽出器21は、この第1実施形態では、VCI/VPI値によって時刻転送セルの受信を抽出できると、セル受信をタイマ22に通知する。

【0028】タイマ22は、スレーブ局内の各種のタイミングを作成する基準を与える時計であるが、このセル受信の通知をリセット信号として受けて、基準時刻(例えばタイマ値=0)に設定される。即ち、スレーブ局20aは、タイマ22が、タイマ値=0に補正され、マスタ局10aと同一の基準時刻(タイマ値=0)を基準に計時を開始する。

【0029】したがって、図7(b)に示すように、マスタ局10aとスレープ局20aのタイマ位相がゆだけずれていても、マスタ局からタイマ値=0の基準時刻に送出した時刻転送セルをスレープ局20aが受信することによって、両者の位相を合致させることができる。図8は、請求項2に対応する第2実施形態の構成及び動作を示す図である。なお、若干機能が異なる場合もあるが、説明の便宜から、図7(a)と同一名称部分には、同一符号を付してある。以下の各実施形態において同じ。

【0030】図8(a)において、マスタ局10bは、タイマ11と、セル生成器12と、セル多重器13とを備える。また、スレープ局20bは、セル抽出器21とタイマ22を備える。以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1bには、マスタ局10bが対応する。セル生成手段1b2には、セル生成器12が対応する。セル挿入手段1b3には、セル多重器13が対応する。セル抽出手段2b1には、セル抽出器21が対応する。設定手段2b2には、主としてタイマ22が対応する。

【0031】以下、請求項2に対応する第2実施形態の

30

40

いうことになる。



動作を説明する。マスタ局10bでは、タイマ11とセル多重器13は、第1実施形態で説明した。セル生成器12は、第1実施形態と同様に特別のVCI/VPI値でもって通常のユーザセルとは区別される時刻転送セルを生成するが、この第2実施形態では、タイマ11が計時する任意の現在時刻Tにおいて、ペイロード内の所定領域にこの現在時刻Tを付加した時刻転送セルを生成する。この任意の現在時刻Tが、時刻補正を実施したい所定時刻である。

【0032】スレーブ局20bでは、セル抽出器21が、第1実施形態と同様に、伝送路から取り込んだ多重化セルを、ヘッダ部分にあるVCI/VPI値でもってユーザセルと時刻転送セルとを区別し、ユーザセルは中継して伝送路へ送出する一方、時刻転送セルは内部に取り込む。セル抽出器21は、この第2実施形態では、VCI/VPI値によって時刻転送セルの受信を抽出できると、ペイロードを調査し、時刻情報(即ちT値)を抽出し、タイマ22に対し、セル受信の通知と共にT値を通知する。

【0033】タイマ22は、第1実施形態と同様にスレープ局内の各種のタイミングを作成する基準を与える時計であるが、このセル受信の通知がT値の通知を伴っていることから、セル受信の通知受領時にT値がタイマ値として設定される。つまり、タイマ値がT値に補正される。したがって、図8(b)に示すように、マスタ局10bとスレープ局20bのタイマ位相が ¢だけずれていても、マスタ局から時刻Tに送出した時刻転送セルをスレープ局20bが受信することによって、両者の位相を合致させることができる。

【0034】この第2実施形態は、1つのマスタ局が、複数の伝送路を介して複数のスレープ局に同一または互いに異なる時刻を転送し、複数のスレープ局の同期化を図る多重処理に好適である。例えば、複数のスレープ局からマスタ局へセルを転送する場合、スレープ局Aは時刻t1で、スレープ局Bは時刻t2で、スレープ局Cは時刻t3で、スレープ局Dは時刻t4で、セルを転送することにすれば、マスタ局でセルが輻輳するのを防止でき、セル廃棄の発生を抑制できる。

【0035】図9は、請求項3に対応する第3実施形態の構成及び動作を示す図である。この第3実施形態は第1実施形態において伝送路遅延時間τを考慮した例である。図9(a)において、マスタ局10cは、タイマ11、セル生成器12、セル多重器13の他に、セル抽出器14を備える。セル抽出器14の出力(セル受信)は、セル生成器12に与えられる。

【0036】また、スレーブ局20cは、セル抽出器2 1とタイマ22の他に、セル生成器23、セル多重器2 4、加算器25及び除算器26を備える。タイマ22の 出力は、セル生成器23と加算器25に与えられる。セ ル生成器23の出力は、ユーザセルと共にセル多重器2 50

4に与えられる。加算器25は、セル抽出器21の出力とタイマ22の出力とを受けて、加算結果を除算器26に与える。除算器26の出力は、タイマ22に補正値として与えられる。

【0037】以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1cには、マスタ局10cが対応する。第1セル抽出手段1c1には、セル抽出器14が対応する。第1セル生成手段1c2には、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1c3には、セル多重器13が対応する。第2セル生成手段2cには、セル生成器23が対応する。第2セル埋入手段2c2には、セル多重器24が対応する。第2セル挿入手段2c2には、セル多重器24が対応する。第2抽出手段2c3には、セル抽出器21が対応する。補正手段2c4には、主として加算器25と除算器26の全体が対応する。設定手段2c5には、主としてタイマ22が対応する。

【0038】以下、請求項3に対応する第3実施形態の動作を説明する。この第3実施形態では、図9(b)に20 示すように、スレープ局20cが時刻同期処理の起動をかける。即ち、スレープ局20cでは、セル生成器23は、タイマ22の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値=0)となるのを監視し、基準時刻となると、特定のVCI/VPI値を持つ第1時刻転送セルを生成する。この基準時刻が、時刻補正を実施したい第2所定時刻である。

【0039】この第1時刻転送セルは、セル多重器24から伝送路へ送出され、時間 τ 後にマスタ局10cに到達する。したがって、マスタ局10cにおいて、セル抽出器14が第1時刻転送セルの受信をセル生成器12に通知するタイミングは、スレーブ局20cの基準時刻(タイマ値=0)から、両局の位相差 ϕ に転送時間 τ を加えた $\phi+\tau$ の時間経過後である。セル生成器12は、この第1セルの受信時刻(タイマ11の計時出力=現在時刻)を記憶するが、記憶する受信時刻は、 $\phi+\tau$ 、と

【0040】マスタ局10cのセル生成器12は、タイマ11の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値=0)となるのを監視し、基準時刻となると、特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セルを生成する。この基準時刻が、時刻補正を実施したい第1所定時刻である。この第2時刻転送セルには、ペイロードの所定領域に受信時刻 $\phi+\tau$ が設定されている。この第2時刻転送セルは、セル多重器13から伝送路へ送出され、時間 τ 後にスレープ局20cに到達し、セル抽出器21で抽出され、ペイロードに設定してある時刻情報($\phi+\tau$)が加算器25の一方の入力に与えられる。

【0041】ここに、スレーブ局20cは、マスタ局10cに対し位相 ϕ だけ遅れているので、第2時刻転送セルは、スレーブ局20cで見た時刻では、 $\tau-\phi$ 後に到

40

14

達することになる。つまり、タイマ22が加算器25に 与えている現在時刻は、τーφである。したがって、加 算器25の加算結果は、2 τとなる。除算器26は、入 カに対し1/2の値を出力する演算器であるので、加算 器25の加算結果2τを2で除した時間τがタイマ22 に対し補正値として与えられる。つまり、タイマ22 は、値τを基準時刻として設定され、これを基準に計時 動作を再開することになる。

【0042】このように、スレープ局20cは、マスタ

10c側から見た時刻 r に合致させられ、同期化され る。図10は、請求項4に対応する第4実施形態の構成 及び動作を示す図である。この第4実施形態は、第2実 施形態において伝送路遅延時間 τ を考慮した例である。 【0043】図10 (a) において、マスタ局10d は、第3実施形態と同様に、タイマ11、セル生成器1 2、セル多重器13、セル抽出器14を備える。また、 スレープ局20dは、セル抽出器21、タイマ22、セ ル生成器23、セル多重器24、加算器25、除算器2 6の他に、比較器27及び減算器28を備える。タイマ 22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に それぞれ与えられる。比較器27と減算器28の他方の 入力には、送出時刻値がそれぞれ与えられる。 減算器 2 8の出力は、加算器25の一方の入力に与えられる。加 算器25は、他方の入力にセル抽出器21の出力を受け て、加算結果をタイマ22に補正値として与える。比較 器27は、比較結果をセル生成器23に与える。その他

【0044】以上の構成において請求項との対応関係 は、次のようになっている。マスタ局1 dには、マスタ 局10dが対応する。第1セル抽出手段1d1には、セ ル抽出器14が対応する。第1セル生成手段1d2に は、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1d 3には、セル多重器13が対応する。スレーブ局2dに は、スレープ局20 dが対応する。第2セル生成手段2 d 1には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す る。第2セル挿入手段2d2には、セル多重器24が対 応する。第2抽出手段2d3には、セル抽出器21が対 応する。補正手段2c4には、主として加算器25と除 算器26と減算器28の全体が対応する。 設定手段2d 5には、主としてタイマ22が対応する。また、時刻補 正を実施したい時刻には、送出時刻値が対応する。

は、第3実施形態と同様である。

【0045】以下、請求項4に対応する第4実施形態の 動作を説明する。この第4実施形態では、図10(b) に示すように、スレープ局20 dが時刻同期処理の起動 をかける。即ち、スレープ局20 dでは、比較器27 が、タイマ22が計時出力する現在時刻と送出時刻値 t 1との一致を監視し、一致すると、セル生成器 23に対 し第1時刻転送セルの作成要求を出力する。

【0046】セル生成器23は、比較器27からのセル

時刻転送セルを生成する。この第1時刻転送セルは、セ ル多重器 2 4 から伝送路へ送出され、時間 τ 後にマスタ 局10 dに到達する。したがって、マスタ局10 dにお いて、セル抽出器14が第1時刻転送セルの受信をセル 生成器12に通知するタイミングは、スレープ局20 d の送出時刻 t 1から、両局の位相差 a に転送時間 t を加 えた $\phi + \tau$ の時間経過後である。

【0047】つまり、マスタ側で見た受信時刻は、タイ マ11の計時値であるが、それは、t1+ø+τであ る。セル生成器12は、タイマ11の計時出力に従って 特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セルを生成 する。この第2時刻転送セルには、ペイロードの所定領 域に受信時刻 t $1+\phi+\tau$ が設定されている。この第2 時刻転送セルは、セル多重器13から伝送路へ送出さ れ、時間 t 後にスレープ局 2 0 d に到達し、セル抽出器 21で抽出され、ペイロードに設定してある時刻情報 $(t1+\phi+\tau)$ が加算器 25 の他方の入力に与えられ

【0048】ここに、スレープ局20dは、マスタ局1 0 d に対し位相 ø だけ遅れているので、マスタ局 1 0 d で見た時刻 t 1+ φ+ τ で送出した第 2 時刻転送セル は、スレープ局20dには、スレープ局20dで見た時 刻 t 1 + 2 τ 後に到達することになる。 つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値から送出時刻 t 1を減算し た値を除算器26に与えているが、第2時刻転送セルの 抽出時での減算器28の出力値は、(t1+2τ)-t $1=2\tau$ となっている。そして、除算器26が加算器2 5に与える除算値は、 $(2\tau)/2=\tau$ である。

【0049】したがって、加算器25は、第2時刻転送 セルの受信時刻 t 1+2 τ においてセル抽出器 2 1 の出 力値 t 1 + φ + τ と除算器 2 6 の出力値 τ との加算を行 い、 $t1+\phi+2\tau$ をタイマ22に補正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値($t1+\phi+2\tau$) を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 開することになる。このように、スレープ局20 dは、 マスタ10d側の時刻(t1+φ+2τ)に合致させら れ、同期化される。

【0050】図11は、請求項5に対応する第5実施形 態の構成及び動作を示す図である。この第5実施形態 は、第4実施形態と同様に第2実施形態において伝送路 遅延時間τを考慮した例である。第4実施形態と異なる 点は、時刻同期の起動が、マスタ局からかけられる点で ある。図11(a)において、マスタ局10eは、第4 実施形態と同様に、タイマ11、セル生成器12、セル 多重器13、セル抽出器14を備える。異なる点は、セ ル生成器12に与えられるセル抽出器14の出力が、第 2セル受信である点である。

【0051】また、スレープ局20eは、第4実施形態 において、比較器27を削除し、ラッチ29を設けてあ 作成要求を受けて、特定のVCI/VPI値を持つ第1 50 る。セル抽出器21は、第1セル受信の通知をラッチ2

20

40

9とセル生成器23に与え、第3セルから抽出した時刻 情報を加算器25に与える。タイマ22の出力は、減算 器28一方の入力とラッチ29とに与えられる。ラッチ 29の出力は、減算器28の他方の入力に与えられる。 その他は、第4実施形態と同様である。

【0052】以上の構成において請求項との対応関係 は、次のようになっている。マスタ局1eには、マスタ 局10eが対応する。第1セル生成手段1e1には、セ ル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1e2に は、セル多重器13が対応する。第1セル抽出手段1 e 3には、セル抽出器14が対応する。スレープ局2eに は、スレープ局20eが対応する。第2セル挿入手段2 e 1には、セル多重器24が対応する。第2セル生成手 段2e2には、セル生成器23が対応する。第2抽出手 段2e3には、セル抽出器21が対応する。補正手段2 e 4には、主として加算器25と除算器26と減算器2 8とラッチ29との全体が対応する。設定手段2e5に は、主としてタイマ22が対応する。

【0053】以下、請求項5に対応する第5実施形態の 動作を説明する。この第5実施形態では、図11(b) に示すように、マスタ局10eが時刻補正を実施したい 時刻に時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ局1 0 e では、セル生成器 1 2 がタイマ 1 1 が計時出力する 現在時刻を監視し、タイマ11の計時値が時刻補正を実 施したい時刻と一致すると、特定のVCI/VPI値を 持つ第1時刻転送セルを生成する。この第1時刻転送セ ルは、セル多重器13から伝送路へ送出され、スレープ 局20eに到達する。

【0054】スレーブ局20eでは、セル抽出器21 が、第1時刻転送セルを受信すると、第1セル受信の通 知をラッチ29とセル生成器23に与える。ラッチ29 は、タイマ22の計時出力が与えられているので、第1 セル受信の通知に応答してタイマ22の計時値(現在時 刻 t 1) を保持し、それを減算器28の一方の入力に保 持出力する。また、セル生成器23は、第1セル受信の 通知に応答して特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻 転送セルを生成する。この第2時刻転送セルは、セル多 重器24から伝送路へ送出され、マスタ局10eに到達

【0055】この第2時刻転送セルは、スレーブ局20 e の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t 1は、マスタ局10eから見て、 t1+oの時刻であ る。それが、転送時間τの経過後にマスタ局10eに到 達する。したがって、マスタ局10eのタイマ11のセ ル生成器 12への計時出力値は、t1+φ+τである。 マスタ局10eでは、セル生成器12が、セル抽出器1 4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ第3時刻 転送セルを生成する。この第3時刻転送セルには、ペイ ロードの所定領域に受信時間 t $1+\phi+\tau$ が設定されて 50 いる。この第3時刻転送セルは、セル多重器13から伝 送路へ送出され、時間 τ後にスレープ局 20 e に到達 し、セル抽出器21で抽出され、ペイロードに設定して ある時刻情報 (t 1+φ+τ) が加算器 25の他方の入 力に与えられる。

【0056】ここに、スレープ局20eは、マスタ局1 0 e に対し位相 ø だけ遅れているので、マスタ局 1 0 e で見た時刻 t 1 + φ + τ で送出した第 2 時刻転送セル は、スレープ局20eには、スレープ局20dで見た時 刻 t 1+2 τ後に到達することになる。つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保持出力 する時刻 t 1を減算した値を除算器26に与えている。 したがって、第3時刻転送セルの抽出時での減算器28 の出力値は、 (t 1+2 τ) - t 1 = 2 τ となってい る。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 える除算値は、2τを2で除した値τである。

【0057】したがって、加算器25は、第3時刻転送 セルの受信時刻 t 1+2 τ においてセル抽出器 2 1 の出 力値 t 1 + φ + τ と除算器 2 6 の出力値 τ との加算を行 ったt1+φ+2 τをタイマ22に補正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値($t1+\phi+2\tau$) を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 開することになる。このように、スレープ局20eは、 マスタ10e側の時刻 ($t1+\phi+2\tau$) に合致させら れ、同期化される。

【0058】図12は、請求項6に対応する第6実施形 態の構成及び動作を示す図である。この第6実施形態 は、第4実施形態、第5実施形態と同様に第2実施形態 において伝送路遅延時間 τ を考慮した例であり、時刻同 期の起動が、マスタ局からかけられる。第4実施形態、 第5実施形態と異なる点は、マスタ局がスレープ局に対 し時刻補正を開始する時刻を設定する点である。

【0059】図12(a)において、マスタ局10f は、第4実施形態、第5実施形態と同様にタイマ11、 セル生成器12、セル多重器13、セル抽出器14を備 える。セル生成器12に与えられるセル抽出器14の出 力は、第5実施形態と同様に第2セル受信である。セル 生成器12は、第5実施形態と同様に第1時刻転送セル と第3時刻転送セルとを生成するが、第1時刻転送セル には、時刻t1が設定される点が異なる。

【0060】また、スレープ局20fは、第4実施形態 と第5実施形態とを合体させた構成となっている。即 ち、スレープ局20fは、セル抽出器21、タイマ2 2、セル生成器23、セル多重器24、加算器25、除 算器26、比較器27、減算器28及びラッチ29を備 える。セル抽出器21は、受信した第1セルから抽出し た時刻 t 1をラッチ29に与え、また第3セルから抽出 した時刻情報を加算器25一方の入力に与える。タイマ 22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に それぞれ与えられる。またラッチ29の出力は、比較器

40



27と減算器28の他方の入力にそれぞれ与えられる。 【0061】減算器28の出力は、加算器25の他方の 入力に与えられる。加算器25は、一方の入力にセル抽 出器21の出力を受けて、除算器26の出力との加算結 果をタイマ22に補正値として与える。比較器27は、 比較結果をセル生成器23に与える。セル生成器23 は、比較器27の比較結果を受けて、第5実施形態と同 様に第2時刻転送セルを生成する。

【0062】以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1fには、マスタ局10fが対応する。第1セル生成手段1f1には、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1f2には、セル多重器13が対応する。第1セル抽出手段1f3には、セル抽出器14が対応する。スレープ局2fには、スレープ局20fが対応する。第2セル生成器23と比較器27の全体が対応する。第2抽出手段2f1にはセル抽出器21が対応する。第2セル挿入手段2f3には、セル多重器24が対応する。第2セル挿入手段2f3には、セル多重器24が対応する。補正手段2f4には、主として加算器25と除算器26と減算器28とラッチ29との全体が対応する。設定手段2f5には、主としてタイマ22が対応する。

【0063】以下、請求項6に対応する第6実施形態の動作を説明する。この第6実施形態では、図12(b)に示すように、マスタ局10fが時刻補正したい時刻を指定して時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ局10fでは、セル生成器12が、特定のVCI/VPI値を持ち、セルペイロードの所定領域に時刻補正を実施したい時刻t1を設定した第1時刻転送セルを生成する。この第1時刻転送セルは、セル多重器13から伝送路へ送出され、スレープ局20fに到達する。

【0064】スレープ局20fでは、セル抽出器21が、第1時刻転送セルを受信すると、第1セルから抽出し時刻t1をラッチ29に与える。ラッチ29は、時刻t1を比較器27と減算器28の一方の入力に保持出力する。比較器27は、タイマ22の計時値(現在時刻)が時刻t1と一致するのを監視し、一致するとセル生成器23にセル生成要求を出力する。これにより、セル生成器23は、マスタ局10fが指定した時刻t1で特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セルを生成する。第2時刻転送セルは、セル多重器24から伝送路へ送出され、マスタ局10fに到達する。

【0065】この第2時刻転送セルは、スレープ局20 f の現在時刻 t 1で生成されたものである。この時刻 t 1は、マスタ局10 f から見て、 t $1+\phi$ の時刻である。それが、転送時間 τ の経過後にマスタ局10 f に到達する。したがって、マスタ局10 f のタイマ11 のセル生成器 12 への計時出力値は、 t $1+\phi+\tau$ である。マスタ局10 f では、セル生成器 12が、セル抽出器 14 から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時

出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ第3時刻転送セルを生成する。この第3時刻転送セルには、ペイロードの所定領域に受信時間 $t1+\phi+\tau$ が設定されている。この第3時刻転送セルは、セル多重器13から伝送路へ送出され、時間 τ 後にスレープ局20fに到達し、セル抽出器21で抽出され、ペイロードに設定してある時刻情報($t1+\phi+\tau$)が加算器25の他方の入力に与えられる。

【0066】ここに、スレーブ局20fは、マスタ局10fに対し位相 ϕ だけ遅れているので、マスタ局10fで見た時刻t1+ ϕ + τ で送出した第2時刻転送セルは、スレーブ局20fには、スレーブ局20fで見た時刻t1+2 τ 後に到達することになる。つまり、減算器28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保持出力する時刻t1を減算した値を除算器26に与えている。したがって、第3時刻転送セルの抽出時での減算器28の出力値は、(t1+2 τ)-t1=2 τ 2をなっている。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与える除算値は、2 τ を2で除した値 τ である。

20 【0067】したがって、加算器25は、第3時刻転送セルの受信時刻 t $1+2\tau$ においてセル抽出器21の出力値 t $1+\phi+\tau$ と除算器26の出力値 t との加算を行った t $1+\phi+2\tau$ をタイマ22に補正値として出力する。これにより、タイマ22は、値(t $1+\phi+2\tau$)を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再開することになる。このように、スレープ局20fは、マスタ10f側の時刻(t $1+\phi+2\tau$)に合致させられ、同期化される。

【0068】図13は、請求項7に対応する第7実施形態の構成及び動作を示す図である。この第7実施形態は、第5実施形態において、マスタ局10gは同様構成とし、スレープ局20gに比較器30と遅延レジスタ31を設け、第5実施形態の時刻補正動作を複数回実施し、伝送路遅延量でが最小となるものを用いて時刻補正を行うようにしてある。以下、この第7実施形態に係る部分を中心に説明する。

【0069】スレープ局20gでは、減算器28の出力は、比較器30と遅延レジスタ31とに与えられる。比較器30の出力は、除算器26と遅延レジスタ31とに与えられる。遅延レジスタ31の出力は、比較器30に与えられる。以上の構成において請求項との対応関係を言えば、検出手段には、主として比較器30と遅延レジスタ31の全体が対応する。

【0070】以下、請求項7に対応する第7実施形態の動作を説明する。この第7実施形態では、図11(b)では1回の補正動作を示すが、マスタ局10gが時刻補正したい時刻に時刻同期処理の起動をかけることを複数回実施する。この過程でスレーブ局20gの遅延レジスタ31に遅延量の最小値が保持される。

【0071】即ち、スレープ局20gでは、ラッチ29

には、各実施回での第1セル受信に応答してタイマ22の計時値(現在時刻)を保持し、減算器28に与える。 減算器28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保 持出力する当該実施回の第1セルの受信時刻(t1)を 減算した値を加算器30と遅延レジスタ31に与えてい る。第3時刻転送セル受信時の減算器28の出力値は、 2τであることは前述した。

【0072】今、減算器28の第1回目の出力値を2 τ 1、第2回目の出力値を2 τ 2、・・、第 n 回目の出力値を2 τ n とする。第1回目では、遅延レジスタ31に 10 は、値2 τ 1が初期値として設定される。比較器30 は、遅延レジスタ31の値と減算器28の出力値との大小関係を比較する。第1回目では、遅延レジスタ31の値と減算器28の出力値とが、等値であるか、減算器28の出力値が大きい場合は、遅延レジスタ31の値を減算器28の出力値が大きい場合は、遅延レジスタ31に更新指令を出すことなく、遅延レジスタ31の値を除算器26に与える。

【0073】一方、比較器30は、減算器28の出力値が遅延レジスタ31の値よりも小さい場合は、減算器228の出力値を除算器26に与え、同時に遅延レジスタ31に更新指令を出して減算器28の出力値を遅延レジスタ31に設定させる。ATM網は、一種の待時系システムであり、網内のスイッチ等で処理待ち合わせが発生し、伝送路遅延量が変動する。このようなATM網内の揺らぎに対し、遅延レジスタ31には、n回の時刻補正動作の過程におけるi番目で得られた最小値2 τ iが保持される。タイマ22には、第4、第5、第6実施形態等で説明したように値(t1+ ϕ +2 τ)が補正値として与えられるが、この第7実施形態における遅延量2 τ 30は、以上のようにして得られた最小遅延量である。

【0074】なお、第7実施形態では、遅延レジスタの内容を毎回更新可の構成としたが、n回の時刻補正動作をした後に最小値を設定するようにしても良い。また、伝送路遅延量の最小値を求める例を第5実施形態に適用したが、第3、第4、第6の各実施形態にも同様に適用できることは言うまでもない。

[0075]

【発明の効果】以上説明したように、請求項1乃至請求 項7に記載の発明では、ユーザセルとは区別できる時刻 40 転送セルを定義し、マスタ局とスレーブ局の相互間で時 刻情報を交換できる構成としたので、STM網と同様 に、マスタ局とスレーブ局との間の時刻位相を合致させ ることができる。

【0076】特に、請求項3乃至請求6に記載の発明では、ATM網内の転送遅延を考慮して時刻位相を合致させることができる。また、請求項7に記載の発明では、ATM網内の遅延揺らぎを考慮して時刻位相を合致させることができる。したがって、本発明によれば、ATMノード間での時刻同期を図ることができるので、例えば 50

時間帯を決めて課金を実施することも容易に行えることになる。また、特定のATMノードにセルが集中するおそれがある場合に、その特定のATMノードが他の複数のATMノードと個別に時刻同期を取ることによってセルの輻輳を防止ないしは緩和することができ、セルの廃棄を極力少なくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載の発明の原理ブロック図である。

【図2】請求項2に記載の発明の原理プロック図であ

【図3】請求項3に記載の発明の原理プロック図である。

【図4】請求項4に記載の発明の原理ブロック図である。

【図5】請求項5に記載の発明の原理プロック図である。

【図6】請求項6に記載の発明の原理プロック図である。

【図7】請求項1に対応する第1実施形態の構成及び動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は動作説明図である。

【図8】請求項2に対応する第2実施形態の構成及び動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は動作説明図である。

【図9】請求項3に対応する第3実施形態の構成及び動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は動作説明図である。

【図10】請求項4に対応する第4実施形態の構成及び 助作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【図11】請求項5に対応する第5実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【図12】請求項6に対応する第6実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【図13】請求項7に対応する第7実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f マスタ局

1 a 1, 1 b 1 セル生成手段

1 a 2, 1 b 2 セル挿入手段

1 c 1, 1 d 1, 1 e 3, 1 f 3 第1セル抽出手段

1 c 2, 1 d 2, 1 e 1, 1 f 1 第1セル生成手段

1 c 3, 1 d 3, 1 e 2, 1 f 2 第1セル挿入手段

2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f スレープ局 2a1, 2b1 セル抽出手段

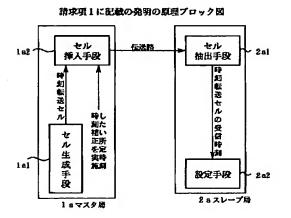
) 2 a 2, 2 b 2 設定手段

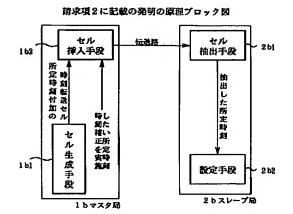
スレープ局 2 c 1, 2 d 1, 2 e 2, 2 f 2 第2セル生成手段 * 0 g 2 c 2, 2 d 2, 2 e 3, 2 f 3 第2セル挿入手段 2 1 セル抽出器 2 c 3, 2 d 3, 2 e 1, 2 f 1 第2セル抽出手段 22 タイマ 2 c 4, 2 d 4, 2 e 4, 2 f 4 補正手段 23 セル生成器 2 c 5, 2 d 5, 2 e 5, 2 f 5 設定手段 セル多重器 24 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 1 25 加算器 0g マスタ局 26 除算器 11 タイマ 27, 30 比較器 減算器 12 セル生成器 28

13 セル多重器 10 29 ラッチ 14 セル抽出器 3 1 遅延レジスタ

20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 2*

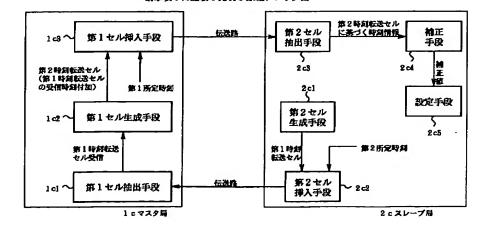
【図1】 【図2】





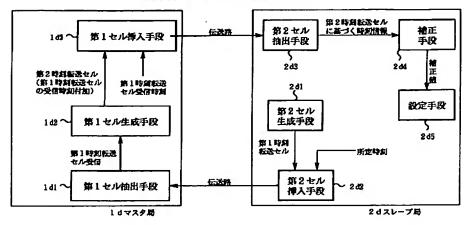
請求項3に記載の発明の原理ブロック図

[図3]



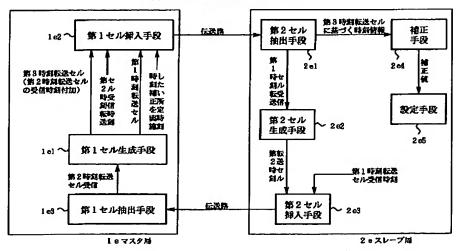
【図4】

請求項4に記載の発明の原理ブロック図



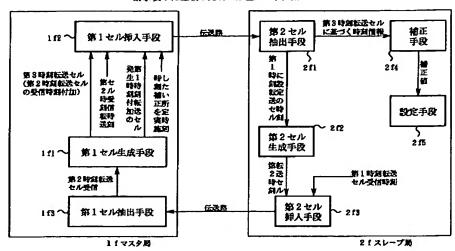
【図5】

請求項5に記載の発明の原理プロック図

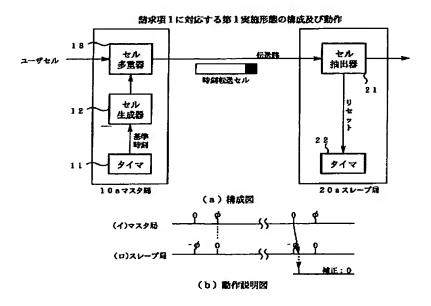


【図6】

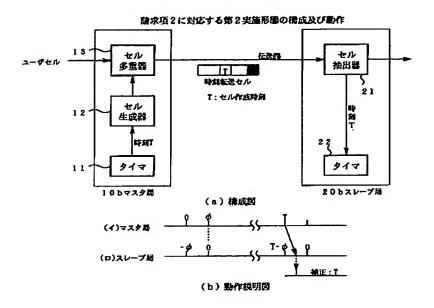
請求項6に記載の発明の原理プロック図



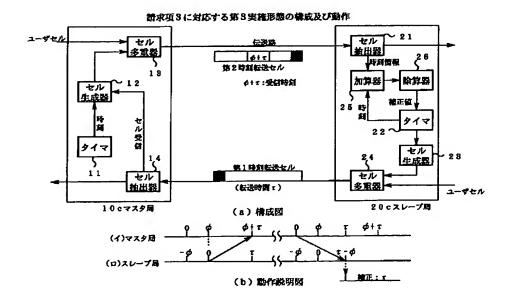
【図7】



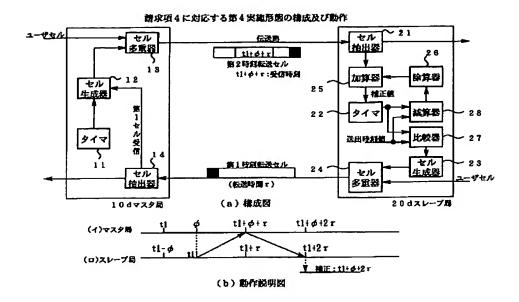
[図8]



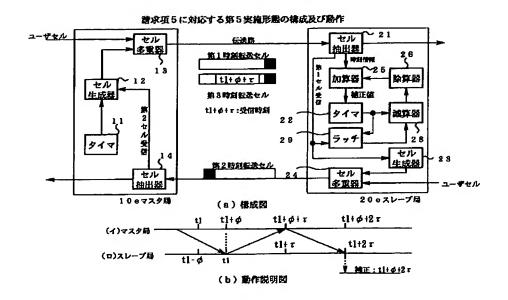
【図9】



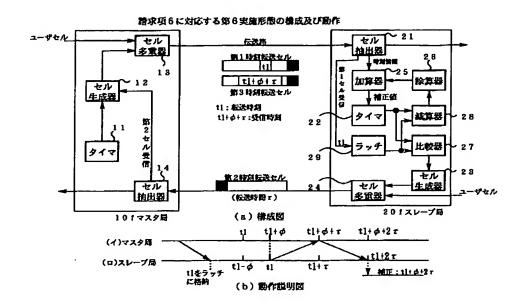
【図10】



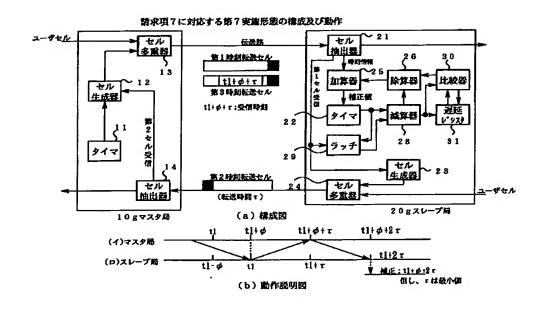
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 次雄

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 小野 英明

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 中野 雅友

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 森川 弘基

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(2)

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 10-336182 A

Publication date: December 18, 1998

Applicant : FUJITSU LIMITED AND NTT IDO TSUSHINMO K. K.

Title: ATM INTRA-NETWORK TIME SYNCHRONIZATION SYSTEM

5

10

15

(57) [Abstract]

[Problems] This invention relates to an ATM intra-network time synchronization system and its object is to realize an ATM intra-network time synchronization system capable of time-synchronizing ATM nodes with each other with a simple constitution in an ATM network including a plurality of ATM nodes.

[Solving Means] In an ATM network including a plurality of ATM nodes, a master station la includes cell generation means lal generating a time transfer cell and cell insertion means la2 inserting the time transfer cell into a transmission line at a predetermined time at which a time correction is to be executed. A slave station 2a includes cell extraction means 2al extracting a time transfer cell from a multiplexed cell captured from the transmission line and setting means 2a2 setting a reception time of the extracted time transfer cell as a reference time of the slave station.

20

[Claim 3]

5

10

15

25

An ATM intra-network time synchronization system characterized in that

in an ATM network including a plurality of ATM nodes, a master station comprises:

first cell extraction means extracting a first time transfer cell from a multiplexed cell captured from a transmission line;

first cell generation means generating a second time transfer cell having a reception time of said extracted first time transfer cell set in a predetermined region; and

first cell insertion means inserting said second time transfer cell into the transmission line at a first predetermined time at which a time correction is to be executed, and

a slave station comprises:

second cell generation means generating said first time transfer cell;

second cell insertion means inserting said first time

transfer cell into the transmission line at a second

predetermined time at which a time correction is to be

executed;

second cell extraction means extracting said second time transfer cell from the multiplexed cell captured from the transmission line;

correction means calculating, as a correction value, a transmission line delay quantity from a reception time set at said extracted second time transfer cell and a reception time of the second time transfer cell; and

setting means setting said correction value as a reference time of the slave station.

[Claim 4]

5

15

20

An ATM intra-network time synchronization system characterized in that

in an ATM network including a plurality of ATM nodes, a master station comprises:

first cell extraction means extracting a first time transfer cell from a multiplexed cell captured from a transmission line;

first cell generation means generating a second time transfer cell having a reception time of said extracted first time transfer cell set in a predetermined region; and

first cell insertion means inserting said second time transfer cell into the transmission line without a delay from the reception time of said first time transfer cell, and

a slave station comprises:

second cell generation means generating said first time transfer cell;

25 second cell insertion means inserting said first time

transfer cell into the transmission line at a predetermined time at which a time correction is to be executed;

second cell extraction means extracting said second time transfer cell from the multiplexed cell captured from the transmission line;

correction means calculating a transmission line delay quantity from a reception time set at said extracted second time transfer cell and a reception time of the second time transfer cell, and outputting, as a correction value, an addition value of the calculated transmission line delay quantity and the reception time set at said second time transfer cell; and

setting means setting said correction value as a reference time of the slave station.

15

20

25

10

5

[0035]

FIG. 9 shows the constitution and operation of the third mode for carrying out the invention corresponding to claim 3. This third mode for carrying out the invention is an example in which transmission line delay time τ is considered in the first mode for carrying out the invention. In FIG. 9(a), a master station 10c has a timer 11, a cell generator 12 and a cell multiplexer 13 as well as a cell extractor 14. The output of the cell extractor 14 (cell reception) is applied to the cell generator 12.

[0036]

Also, a slave station 20c has a cell extractor 21 and a timer 22 as well as a cell generator 23, a cell multiplexer 24, an adder 25 and a divider 26. The output of the timer 22 is applied to the cell generator 23 and the adder 25. The output of the cell generator 23 as well as a user cell is applied to the cell multiplexer 24. The adder 25 receives the output of the cell extractor 21 and the output of the timer 22, and applies an addition result to the divider 26. The output of the divider 26 is applied to the timer 22 as a correction value.

[0037]

10

15

20

25

correspondence between the above-stated constitution and claim 3 is as follows. The master station 10c corresponds to the master station 1c. The cell extractor 14 corresponds to the first cell extraction means 1c1. The cell generator 12 corresponds to the first cell generation means 1c2. The cell multiplexer 13 corresponds to the first cell insertion means 1c3. The slave station 20c corresponds to the slave station 2c. The cell generator 23 corresponds to the second cell generation means 2c1. The cell multiplexer 24 corresponds to the second cell insertion means The cell extractor 21 corresponds to the second extraction means 2c3. The entire adder 25 and divider 26 mainly correspond to the correction means 2c4. The timer

22 mainly corresponds to the setting means 2c5.

Now, the operation of the third mode for carrying out the invention corresponding to claim 3 will be described.

5 In this third mode for carrying out the invention, the slave station 20c starts a time synchronization processing as shown in FIG. 9(b). Namely, in the slave station 20c, the cell generator 23 monitors whether the clocking output of the timer 22 becomes a reference time (e.g., a timer value = 0). When the output becomes the reference time, the cell generator 23 generates the first time transfer cell having a specific VCI/VPI value. This reference time is the second predetermined time at which a time correction is to be executed.

15 [0039]

20

25

The first time transfer cell is transmitted from the cell multiplexer 24 to the transmission line and, after time τ , the first time transfer cell reaches the master station 10c. Therefore, in the master station 10c, timing at which the cell extractor 14 notifies the cell generator 12 of the reception of the first transfer cell is time $(\emptyset + \tau)$, which is the addition of transfer time τ to the phase difference \emptyset between the two stations, after the reference time of the slave station 20c (timer value = 0). The cell generator 12 stores this first cell reception time (clocking output

of timer 11 = present time), which reception time stored is $(\emptyset + \tau)$.

[0040]

The cell generator 12 in the master station 10c monitors whether the clocking output of the timer 11 becomes a reference time (e.g., timer value = 0). When the clocking output becomes the reference value, the cell generator 12 generates the second time transfer cell having a specific VCI/VPI value. This reference time is the predetermined time at which a time correction is to be The reception time $(\emptyset + \tau)$ is set in the executed. predetermined region of the payload of the second time transfer cell. This second time transfer cell transmitted from the cell multiplexer 13 to the transmission line and, after time τ , the second time transfer cell reaches the slave station 20c. The second time transfer cell is extracted by the cell extractor 21 and time information (ø $+\tau$) set at the payload of the second time transfer cell is applied to one of the inputs of the adder 25.

20 [0041]

10

15

25

Here, the slave station 20c is behind the master station 10c by a phase \varnothing . Due to this, the second time transfer cell arrives after $(\tau - \varnothing)$ on the basis of time clocked at the slave station 20c side. That is to say, the present time at which the timer 22 gives to the adder 25 is $(\tau - \varnothing)$

 \varnothing). The addition result of the adder 25 is, therefore, 2τ . Since the divider 26 is a computing element outputting a 1/2 value of the input, time τ obtained by dividing the addition result 2τ of the adder 25 by 2 is applied to the timer 22 as a correction value. Namely, the timer 22 is set with the value τ as the reference time and the timer 22 restarts clocking operation with reference to the value τ or the reference time.

[0042]

5

10

15

As stated above, the time of the slave station 20c is made coincident with the time τ on the basis of time clocked at the master station 10c side and synchronized therewith. FIG. 10 shows the constitution and operation of the fourth mode for carrying out the invention corresponding to claim 4. The fourth mode for carrying out the invention is an example in which transmission line delay time τ is considered in the second mode for carrying out the invention. [0043]

In FIG. 10(a), a master station 10d has a timer 11, acell generator 12, acell multiplexer 13 and a cell extractor 14 as in the case of the third mode for carrying out the invention. Also, a slave station 20d has a cell extractor 21, a timer 22, a cell generator 23, a cell multiplexer 24, an adder 25 and a divider 26 as well as a comparator 27 and a subtracter 28. The output of the timer 22 is applied to

one of the inputs of each of the comparator 27 and the subtracter 28. A transmission time value is applied to the other input of each of the comparator 27 and the subtracter 28. The output of the subtracter 28 is applied to one of the inputs of the adder 25. The adder 25 receives the output of the cell extractor 21 at the other input and applies an addition result to the timer 22 as a correction value 23. The comparator 27 applies a comparison result to the cell generator. The other constitution is the same as that of the third mode for carrying out the invention.

10

15

20

25

[0044]

above-stated correspondence between the The constitution and claim 4 is as follows. The master station 10d corresponds to the master station 1d. The cell extractor 14 corresponds to the first cell extraction means 1d1. The cell generator 12 corresponds to the first cell generation means 1d2. The cell multiplexer 13 corresponds to the first cell insertion means 1d3. The slave station 20d corresponds to the slave station 2d. The entire cell generator 23 and comparator 27 correspond to the second cell generation means The cell multiplexer 24 corresponds to the second cell insertion means 2d2. The cell extractor 21 corresponds to the second extraction means 2d3. The entire adder 25, divider 26 and subtracter 28 mainly correspond to the correction means 2c4. The timer 22 mainly corresponds to the setting means 2d5. Also, the transmission time value corresponds to the time at which a time correction is to be executed.

[0045]

5

10

20

25

Now, the operation of the fourth mode for carrying out the invention corresponding to claim 4 will be described. In the fourth mode for carrying out the invention, as shown in FIG. 10(b), the slave station 20d starts a time synchronization processing. Namely, in the slave station 20d, the comparator 27 monitors whether a present time clocked and outputted by the timer 22 is coincident with a transmission time value t1. If they are coincident, the comparator 27 outputs a first time transfer cell generation request to the cell generator 23.

15 [0046]

In response to the cell generation request from the comparator 27, the cell generator 23 generates the first time transfer cell having a specific VCI/VPI value. The first time transfer cell is transmitted to the transmission line from the cell multiplexer 24 and, after time τ , the first time transfer cell reaches the master station 10d. Therefore, in the master station 10d, timing at which the cell extractor 14 notifies the cell generator 12 of the reception of the first time transfer cell is time ($\varnothing + \tau$), which is the addition of transfer time τ to the phase

difference øbetween the two stations, after the transmission time t1 of the slave station 20d. [0047]

In other words, the reception time on the basis of time clocked at the master side is the clocking value of the timer 11, which is $(t1 + \emptyset + \tau)$. The cell generator 12 generates the second time transfer cell having a specific VCI/VPI value in accordance with the clocking output of the timer 11. The reception time (t1 + \emptyset + τ) is set in the predetermined region of the payload of the second time This second time transfer cell transfer cell. transmitted from the cell multiplexer 13 to the transmission line. After time τ , the second time transfer cell reaches the slave station 20d. In the slave station 20d, the second time transfer cell is extracted by the cell extractor 21 and time information (t1 + \emptyset + τ) set at the payload of the second time transfer cell is applied to the other input of the adder 25.

[0048]

10

15

20

Here, the slave station 20d is behind the master station 10d by a phase ø. Due to this, the second time transfer cell outputted at the time $(t1 + \emptyset + \tau)$ on the basis of time clocked at the master station 10d side reaches the slave station 20d after time (t1 + 2τ) on the basis of time clocked at the slave station 20d side. Namely, the subtracter 28 25

applies a value obtained by subtracting the transmission time t1 from the clocking value of the timer 22, to the divider 26. The output value of the subtracter 28 at the time of extracting the second time transfer cell is $(t1 + 2\tau) - t1 = 2\tau$. In addition, a division value applied from the divider 26 to the adder 25 is $(2\tau)/2 = \tau$. [0049]

Accordingly, the adder 25 adds the output value (t1 + \varnothing + τ) of the cell extractor 21 and the output value τ of the divider 26 at the reception time (t1 + 2τ) of the second time transfer cell, and outputs (t1 + \varnothing + 2τ) to the timer 22 as a correction value. As a result, the value (t1 + \varnothing + 2τ) is set at the timer 22 as a reference time and the timer 22 restarts clocking operation with reference to the value (t1 + \varnothing + 2τ) or the reference time. In this way, the time of the slave station 20d is made coincident with the time (t1 + \varnothing + 2τ) of the master 10d side and synchronized therewith.

10

15

-2-

(11)特許出國公開每号 公報(4) 盐 华 噩 一 (4 2 2

(18) 日本日本日本日(BI)

特開平10-336182

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) lat CL.		建 图图中	P 1		
H04L	12/28		H04L 1	11/20 D	
	1/00			7/00 B	٠
H04Q	3/00	•	H04Q	3/00	

(全 17 頁) 審査研収 未開収 概求項の数7 01

(21)出國聯邦	传回平 9-138041	(71) 出四人	(71) 出聞人 000005223
			富士遊株式会社
(22) 出路日	平成9年(1997)5月28日		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
			14 / /
		(71) 出國人	(71) 出国人 392026893
			エヌ・ティ・ティ移動通信解株式会社
		•	東京都港区成ノ門二丁目10番1号
		(72) 発明者	兵智 第一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
		1	1号 富士選株式会社内
		(74)代理人	弁理士 古谷 史旺 (M1名)
		-	が東京に対し

(54) [兒明の名称] ATM試內時刻回題方式

ATMノード間の時刻同期が行えるATM組内時刻同期 収数のATMノードを含むATM網内で、簡易な構成で 【限盟】 本発明は、ATM網內時與同期方式に係り、 方式の実現を目的とする。 (21) (亜約)

【解決手段】 独数のATMノードを含むATM耕にお いて、マスタ周18が、時刻転送セルを生成するセル生 所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段 1 8 2 とを留 **成手段181と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい** え、スレーブ周2aが、伝送路から取り込んだ多皿化セ 抽出した時刻伝送セルの受信時刻を当該スレーブ局の基 **準時刻として設定する設定手段2 a 2 とを備えることを** ルから時刻転送セルを抽出するセル抽出手段2 8 1 と、 るなとする.

比応が所名の時間 8779日 **师人**手段 七ル生成年段 3

請求項1に記載の発明の原理プロック数

(特許加水の範囲)

「姚永母1」 複数のATMノードを含むATM網にお

マスタ局が、

前配時刻伝送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝 時刻転送セルを生成するセル生成手段と、 **戈路へ挿入するセル挿入手段とを留え、**

伝送路から取り込んだ多皿化セルから前配時刻伝送セル を抽出するセル抽出手段と、

前配抽出した時刻低送セルの受債時刻を当該スレープ局 の基準時刻として設定する設定手段とを備えることを特 数とするATM網内時刻同期方式.

【脳求項2】 複数のATMノードを含むATM傾にお

マスタ周が、

時刻補正を実施したい所定時刻を設定した時刻転送セル を生成するセル生成手段と

抑配時刻伝送セルを前起所定時刻に伝送路へ挿入するセ ル挿入手段とを悩え、

伝送路から取り込んだ多点化セルから前配時刻板送セル 物配抽出した時刻伝送セルに数定してある前配所定時刻 を抽出するセル抽出手段と

を当該スレーブ局の基準時刻として設定する設定手段と 【樹水斑3】 複数のATM/-ドを含むATM類にお を協えることを特徴とするA TM網内時刻周期方式。

伝送路から取り込んだ多皿化セルから第1時刻転送セル を抽出する第1セル抽出手段と マスタ品が

2

前配抽出した第1時刻転送セルの受信時刻を所定値域に **设定した第2時刻伝送セルを生成する第1セル生成手段** 前記第2時刻転送セルを時刻補正を実施したい第1所定

前記算1時刻転送セルを時刻補正を実施したい類2所定 **前配第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、** 時刻に伝送路へ挿入する第1セル挿入手段とを備え、 スレーブ品が、

前配抽出した第2時刻転送セルに設定してある受債時刻 伝送路から取り込んだ多面化セルから前配類2時刻転送 時刻に伝送路へ挿入する類2セル挿入手段と、 セルを抽出する第2セル抽出手段と、

\$

前記補正値を当抜スレーブ局の基準時刻として設定する と当核第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 役定手段とを備えることを特徴とするATM関内時刻同 **た袖正位として算出する袖正手段と、**

S 【婚求項4】 複数のATM/ードを含むATM綴にお

マスタ周が、

协则平10-336182

8

,,, ;; ,; ;

伝送路から取り込んだ多位化セルから加し時刻伝送セル を抽出する知しセル抽出手段と

敗定した第2時刻転送セルを生成する第1セル生成年段 前配抽出した第1時與転送セルの受信時刻を所定位域に

的配算2配時期伝送七八老的配算1時刻伝送七小の受信 時刻から遅れることなく伝送路へ押入する筋!セル挿入 手段とを備え、

前配第1時刻伝送セルを生成する第2セル生成年<u>日</u> 前記算1時刻転送七ルを時刻補正を収施したい 伝記スレーブ配が、

伝送路から取り込んだ多田化セルから自己類2時劇伝送 に伝送路へ挿入する知2セル挿入手段と、 セルを抽出する類2セル抽出年段と、

ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出 位配抽出した 類2時 知気送セルに収定してある受信時刻 と当故第2時刻伝送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を算出し、算出した伝送路違馬屋と前配加 2時刻伝送セ 力する補正年段と、

前配補正値を当該スレーブ周の基準時刻として設定する 股定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻両

【M水項5】 切数のATM/-ドを含むATM和にお

時刻転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを生成 すること、類2時刻伝送セルの受俗時刻を所定値傾に数 定した前3時刻伝送セルを生成することを行う第1セル マスタ周が、 生成年段と、

時刻補正を実施したい所定時刻に前配取1時刻伝送セル 伝送路から取り込んだ多国化セルから前配加 2 時刻伝送 を伝送路へ挿入すること、向配第3時刻転送セリ 第2時刻伝送セルの受信時刻から遅れることな へ挿入することを行う知1セル挿入早段と、

セルを抽出する4月11日ル抽出手段とを40人。

伝送路から取り込んだ多田化セルから前配項1時制転送 セル、前配算3時刻伝送セルを抽出する第2セル抽出事 ストーン品が、

前配算2時刻伝送セルを前配第1時刻伝送セルの受信時 **付配セル抽出手段が付配数1時刻転送セルを抽出したこ** とに広答して前起第2時刻転送セルを生成する第2セル 生成年段と、

前配抽出した第3時刻転送セルに設定してある受債時刻 刻から遅れることなく伝送路へ挿入する類2セル挿入事 と当該第3時刻伝送セルの受信時刻とから伝送路避延書

を算出し、算出した伝送路過低量と仰起第3時刻候送七 ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出

特因平10-336182

収定手段とを悩えることを特徴とするATM網内時刻周 切紀袖正値を当該スレーブ局の基準時刻として設定する

複数のATMノードを含むATM網にお 【加水項6】

マスタ周が、

時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成する 時刻転送セルを発生する時刻を所定領域に設定した類1 時刻転送セルを生成すること、第2時刻転送セルの受信

2

前配第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、前記第3時刻転送セルを前記第2 時刻伝送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿 入することを行う第1セル挿入手段と、 ことを行う類1セル生成手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前配第2時刻転送 ヒルを抽出する群1セル抽出手段と、

スワーン配が、

伝送路から取り込んだ多瓜化セルから前配類1時刻転送 ヒル、 朗配第3時刻伝送セルを抽出する第2セル抽出手

定されている時刻に前記第2時刻伝送セルを生成する第 11記七ル抽出手段が抽出した前記第1時刻転送セルに設 2セル生成手段と、

物配類 2時刻伝送セルを前配第 1時刻転送セルの受信時 りから遅れることなく伝送路へ挿入する第2セル挿入手

と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路達延登。 を算出し、算出した伝送路達延量と前配第3時刻転送セ 前配抽出した第3時刻転送セルに敗定してある受信時刻 **ルに設定してある受信時刻との加算値を袖正値として出** カする補正手段と

役定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 怕配補正値を当該スレーブ周の基準時刻として設定する

【請求項7】 請求項3乃至請求項6の何れか1項に記 **前記マスタ局及び前記スレーブ局は、翻求項3乃至請求** 載のA TM網内時刻同期方式において、

仏数回の実施で得られた伝送路遅延畳を比較し、その中 の最小の伝送路遊延量を検出する検出手段を備えること を特徴とするATM網内時刻同期方式。 スレーブ局の補正手段は、

[発明の詳細な説明] 0001

8 |発明の属する技術分野| 本発明は、複数のATM (As で、ATMノード間の時刻同期を行うATM網内時刻同 ynchronous Transfer Mode) ノードを含むATM綴内

は、本来的にATMノード間で時刻阿閦をとる必要はな いとも含えるが、例えば、ある時間帯になると謀金を行 **重化し、網内では、セルのヘッダに示されている論理チ** では、情報タイムスロットが原番に周期的に現れたもの をそのまま「同期多重化」して転送するSTM(Synchro (セル) は、情報有りのときだけ現れ、その都度「非同 (マスタ局) とスレーブ局となる各ATMノード間で時 即方式に関する。ATMは、音声、データ、画像などの あらゆるディジタル情報をヘッダ付きの固定長ブロック (これを「セル」という) に分割し、このセル単位に多 ヤネル番号に従って高速にセルを転送する。このATM nous Transfer Mode) とは異なり、情報タイムスロット う方式が採用できるためには、基準となるATMノード 期的に多重化」して転送する。したがって、ATMで

川同期が取れていることが必要となる。 [0002]

(従来の技術) 斯かる場合、STMでは、特定タイムス ロットを時刻転送に割り当てることで簡単に実現でき、

されるマルチフレーム上でマルチフレームパターンを定 5. 即ち、STMでは、125µs (8KHz) を1フ のタイミング同期が必要の場合は、複数フレームで構成 **義し、このマルチフレームパターンの送受を行うことに** マルチフレームによるタイミング転送も容易に実現でき レームとし、フレーム内に複数チャネルを時分割多皿し で伝送する。そして、STMノード間で125μs以上 よって125μsの整数倍のタイミング伝送が行える。 2

【発明が解決しようとする課題】ここに、ATMでも網 別子(VPI/VCI)によってチャネルを質別する論 型的なラベル多面(セル多面)を採用し、STMのよう にフレーム内のタイムスロットの時間位置でチャネルを 同期を取って絹全体のクロックは合わせてある点、ST Mと同様であるが、ATMでは、ヘッダ内のチャネル諡 盟別する時間位置多重 (時分割多重) を採用していな [0003] 2

とができないので、時刻情報の転送方式の開発が望まれ [0004] したがって、ATMにおいて、125µs 以上の長いタイミングを伝送する場合、STMのように ている。本発明の目的は、ATMにおいて、簡易な構成 でノード間の時刻同期を取ることができるATM網内時 **待定のタイムスロットをタイミング航送に割り当てるこ** 則同期方式を提供することにある。

Ş

頃6の何れか1頃に示す一連の手順を複数回実施すると

[0005]

ブ昂2aが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻 【煤組を解決するための手段】図1は、請求項1に記載 は、複数のATMノードを含むATM網において、マス 1 と,時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に **伝送路へ挿入するセル挿入手段182とを備え、スレー** の発明の原理プロック図である。請求項1に記載の発明 夕局1 8が、時刻転送セルを生成するセル生成手段18

気法セルを抽出するセル抽出手段2g1と. 抽出した時 刺転送セルの受信時刻を当該スレーブ局の基準時刻とし C股定する設定手段2a2とを協えることを特徴とす

2 がスレーブ局2 gの基準時刻として設定する。これに a 1 が生成した時刻転送セルをセル挿入手段 1 a 2 が時 則補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。そし て、スレーブ局2 aでは、セル抽出手段2 a 1 が伝送路 から取り込んだ時刻仮送セルの受信時刻を設定手段2a [0006] 即ち、マスタ码1aでは、セル生成手段 より、ATMノード間での時刻同期が図られる。

時刻転送セルに設定してある所定時刻を当該スレープ昂 成するセル生成手段1b1と、時刻転送セルを所定時刻 補正を実施したい所定時刻を設定した時刻伝送セルを生 -ブ局2bが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時 **則低送セルを抽出するセル抽出手段2b1と、抽出した** [0007]図2は、雄水項2に記載の発明の原理プロ ック図である。 財東項2に記載の発明は、複数のATM /一ドを含むATM網において、マスタ局1bが、時刻 に伝送路へ挿入するセル挿入手段1b2とを備え、スレ の基準時刻として設定する設定手段2b2とを協えるこ とを特徴とする。

2時刻転送セルに散定してある受信時刻と当該第2時刻 協から取り込んだ多瓜化セルから第1時刻転送セルを抽 出する第1セル抽出手段1c1と、抽出した第1時刻転 cが、第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段2 と、伝送路から取り込んだ多皿化セルから第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出年段2c3と、抽出した第 **算出する補圧手段2c4と、補圧値を当該スレープ码の** 基準時刻として設定する設定手段2c5とを協えること した時刻転送セルを、セル挿入手段1b2が、その所定 [0009] 図3は、鯖水項3に配転の発明の原理プロ ノードを含むATM網において、マスタ鳥1cが、伝送 **送セルの受債時刻を所定領域に設定した第2時刻転送セ** ルを生成する第1七ル生成手段1c2と、第2時刻転送 七ルを時刻補正を実施したい第1所定時刻に伝送路へ棒 c 1 と、第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい第2 伝送セルの受信時刻とから伝送路遅延監査を補正値として b 1 が生成した、時刻補正を実施したい所定時刻を設定 は、セル抽出手段2b1が伝送路から取り込んだ時刻低 入する第1七ル樟入手段1c3とを備え、スレーブ局2 [0008] 即ち、マスタ局1 bでは、セル生成年段1 **送セルに設定してある所定時刻と同一の時刻を、設定年** ック図である。鯡求項3に記載の発明は、複数のATM これにより、ATMノード間での時刻同期が図られる。 段2b2がスレーブ周2bの基体時刻として設定する。 時刻に伝送路へ挿入する。そして、スレーブ周2bで 所定時刻に伝送路へ挿入する類2セル挿入手段2c2

8 [0010] 即ち、スレーブ局2cでは、筋2セル生成

(0011) 図4は、錦状項4に配鉄の発明の原理プロ ルを生成し、第1セル挿入手段1 c 3がその第2時刻転 1時刻転送セルを取り込み、第1セル生成手段1c2が 送七ルを筑1所定時刻に伝送路へ伸入する。すると、ス 年段2c1が生成した類1時刻転送セルを、類2セル博 入年段2c2が第2所定時刻に伝送路へ挿入する。 マス 夕母1 cでは、第1セル抽出手段1 c 1が伝送路から第 第1時刻伝送セルの受信時刻を設定した第2時刻低送七 レーブ風2cでは、斑2七ル柏出手殴2c3が伝送路か 第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当成第2時 ら第2時刻伝送セルを取り込むと、補正手段2c4が、 刺転送セルの受信時刻とから伝送路遅延盛を補正値 での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。 基本時刻として投定する。これにより、ATM て算出し、設定手段2c5が補正値を当該スレ

出するな1セル抽出手段1日1と、抽出したな1時対仮 路から取り込んだ多田化セルから第1時刻伝送セルを抽 ルを生成する第1セル生成手段1d2と、第2起時刻低 施したい所定時刻に伝送路へ挿入する如2セル挿入手段 2 d 2 と、伝送路から取り込んだ多皿化セルから第2時 した第2時刻伝送セルに設定してある受俗時刻と当該第 ック図である。請求項4に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM梢において、マスタ周1dが、伝送 送七ルを算!時刻伝送セルの受信時刻から遅れることな スレーブ吗2dが、 類1時 気気浸せルを生成する 類2七 ル生成手段2d1と、類1時刻転送セルを時刻補正を攻 刻転送セルを抽出する第2セル抽出手段2d3と、抽出 送セルの受信時刻を所定位域に設定した類2時刻低送セ し、算出した伝送路遊延量と第2時刻低送セルに収定し 2時刻転送セルの受俗時刻とから伝送路遅延量を算出 く伝送路へ挿入する第1七ル挿入手段1d3とを備え、 20

に挿入する。マスタ周14では、第1七ル抽出手段14 [0012] 即ち、スレーブ码2dでは、併2セル生成 **手段2d1が生成した第1時刻転送セルを、第2セル桿** 入手段2d2が時刻補正を収施したい所定時期に伝送路 1が伝送路から第1時刻伝送セルを取り込み、第1セル 生成手段142が第1時刻伝送セルの受信時刻を散定し てある受信時刻との加算値を補正値として出力を て設定する設定手段 2 d 5 とを備えることを怜 手段2d4と、袖正値を当該スレープ局の基準

送路浸垢量を算出し、算出した伝送路透暖型と加2時刻 出手段2d3が伝送路から第2時刻伝送セルを取り込む と、補正手段2d4が、筑2時刻低送セルに設定してあ る受信時刻と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝 伝送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と [0013] すると、スレーブ吗2 dでは、好2七ル街 から遅れることなく伝送路へ挿入する。

た第2時刻転送セルを生成し、第1セル挿入手換1d3 がその第2時刻転送セルを第1時刻転送セルの受信時刻

して出力するので、設定手段2d5が補正値を当該スレ ープ周の基準時刻として設定する。これにより、ATM **・ - ド間での位相袖正がなされた形で時刻同期が図られ** ック図である。 請求項5に記載の発明は、 担数のATM

[0014]図5は、健求項5に記載の発明の原理プロ /一ドを含むATM類において、マスタ母1eが、時刻 伝送セルの発生を要求する期1時刻伝送セルを生成する

ヒルを生成する第2七ル生成手段262と、第2時刻転 伝送セルを発生する時刻を所定領域に設定した第1時刻 **る第2七ル抽出手段2 f 1 と、セル抽出手段が抽出した** た 類 3 時 刻 転送 セル に 股 定 し て ある 受 信 時 刻 と 当 核 第 3 2f4と、補正値を当該スレーブ局の基準時刻として設 ック図である。請求項6に記載の発明は、複数のATM ることなく伝送路へ挿入することを行う第1セル挿入手 段1 f 2と、伝送路から取り込んだ多瓜化セルから第2 時刻伝送セルを抽出する第1セル抽出手段1f3と、を 国人、スレーブ局2~が、伝送路から取り込んだ多重化 第1時刻転送セルに設定されている時刻に第2時刻転送 さしルを第1時刻伝送セルの受信時刻から遅れることな く伝送路へ挿入する筑2セル挿入手段2f3と、柏出し 算出した伝送路運延量と第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻との加算値を補正値として出力する補正手段 [0018] 図6は、鯖水項6に起載の発明の原理プロ ノードを含むATM網において、マスタ局1fが、時刻 伝送セルを生成すること、 第2時刻転送セルの受信時刻 を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成すること を行う第1セル生成手段1f1と、第1時刻転送セルを **時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、第** 3時刻転送セルを第2時刻転送セルの受信時刻から遅れ セルから第1時刻伝送セル、第3時刻伝送セルを抽出す 時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出し、 定する設定手段2 f 5 とを備えることを特徴とする。 2

たことに応答して第2時刻伝送セルを生成する第2セル

伝送セル、第3時 劇伝送セルを抽出する第2セル抽出手 段261と、セル抽出手段が筑1時刻転送セルを抽出し 生成手段262と、第2時刻転送セルを第1時刻転送セ とから伝送路邊延量を算出し、算出した伝送路邊延費と

セル挿入手段263と、抽出した第3時刻転送セルに設 定してある受信時刻と当核期 3時刻転送セルの受信時刻 第3時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を

ルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する類2

[0015] 即ち、マスタ局1eでは、第1セル生成手 段1e1が生成した、時刻伝送セルの発生を娶求する第 1時刻低送セルを、第1セル挿入手段162が、時刻補

を備えることを特徴とする。

スレーブ島の基準時刻として設定する設定手段265と

補正値として出力する補正手段264と、補正値を当却

協へ挿入することを行う第1セル挿入手段1€2と, 伝

並出する類1セル抽出手数1e3とを増え、スレープ局 2 eが、伝送路から取り込んだ多型化セルから第1時刻

岩路から取り込んだ多皿化セルから第2時刻転送セルを

た第3時刻伝送セルを生成することを行う第1セル生成 手段1 e 1 と、時別補正を実施したい所定時刻に第1時 を筑2時刻伝送セルの受信時刻から遅れることなく伝送

3底送セルを伝送路へ挿入すること、第3時刻転送セル

こと、第2時刻伝送セルの受信時刻を所定値域に設定し

生成手段262が、第2時刻転送セルを第1時刻転送セ 段111が生成した、時刻転送セルを発生する時刻を設 の第1時刻転送セルを伝送路から取り込むと、第2セル ルに股定されている時刻に生成し、第2セル偉入手段2 [0019] 即ち、マスタ鳥1 fでは、第1セル生成手 5. スレーブ島2 fでは、第2セル柏出手段2 f 1がこ 定した第1時刻転送セルを、第1セル挿入手段1 [2] が、時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入す 3が、この第2時刻転送セルを伝送路へ挿入する。

> 母2eでは、第2セル抽出手段2e1がこの第1時封転 **営セルを伝送路から取り込むと、それに応答して第2セ** ル生成手段2 e 2 が第2時刻転送セルを生成し、第2セ

圧を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。スレーブ

[0020] そして、マスタ局1 fでは、第1七ル抽出 と、第1セル生成手段1 f 1 が、第2時刻転送セルの受 し、セル挿入手段162が、第3時刻転送セルを第2時 財転送セルの受債時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 手段1 f3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込む **書時刻を所定値域に設定した第3時刻転送セルを生成**

と、第1七ル生成手段101が、第2時期低送セルの受

手段1e3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込む 12時刻を所定位域に設定した第3時刻転送セルを生成

(0016) そして、マスタ局1eでは、第1セル抽出

V挿入手段263が、この類2時刻転送セルを伝送路へ

し、セル挿入手段162が、第3時刻転送セルを第2時 刺伝送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 [0021] すると、スレーブ処2 fでは、紙2セル街 出手段2 f 1が伝送路から第3時刻転送セルを取り込む・ と、楢正手段2f4が、第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝

送路湿低盘を算出し、算出した伝送路湿低量と第3時刻 転送セルに投定してある受信時刻との加算値を補正値と ープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATM ・一ド間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られ して出力するので、設定手段2f5が補正値を当該スレ

項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回奥施すると [0022] 請求項7に配載の発明は、構求項3乃至請 状項6の向れか1項に記載のATM網内時刻同期方式に おいて、マスタ鳥及びスレーブ島は、鯖水項3乃至鯖水 共に、スレーブ岛の補正手段は、複数回の奥施で得られ た伝送路経延豊を比較し、その中の最小の伝送路遅延登 を検出する検出手段を備えることを特徴とする。

きは時刻転送セルを最優先して伝送路へ送出する。した がって、セル多重器13は、時刻補正を実施したい所定

は、ユーザセルと時刻仮送セルとを多瓜化して伝送路へ 送出するセレクタであるが、時刻伝送セルが入力したと

> の時刻補正を行う。これにより伝送路の遅近揺らぎを考 3 乃至腓求項6 の何れか1 頃に示す一遊の手順を複数回 を検出し、その最小の伝送路遅延盛でもってスレーブ局 [0023] 即ち、マスタ局及びスレーブ局が、構求項 奥施すると、伝送路建延量が伝送路の揺らぎに起因して 長短変化するので、彼出手役が、複数回の奥筋で得られ **と伝送路遅延重を比較し、その中の最小の伝送路遅延量 ました位相補正が行える。**

のマスタ島と時刻同期を取るATMノードをスレーブ岛 **過ば複数あるが、以下の各奥施形態においては、説明の** 便宜上、1のマスタ局と1のスレーブ母とで構成される 実施形態の構成及び動作を示す図である。 以下の各典的 形態においては、仏数のATMノードを含むATM網に と規定される。一般には、1のマスタ周に対しスレーブ |発明の実施の形態||以下、本発明の実施の形態を図面 Bいて、時刻情報を与えるATMノードをマスタ局、そ を参照して税明する。図7は、観水項1に対応する類1 時刻同期方式について示してある。

セル多重器13が対応する。スレーブ码2aには、スレ ープ島20 aが対応する。セル抽出手段2 a 1 には、セ ル抽出器21が対応する。 設定手段2a2には、主とし タイマ11と、セル生成器12と、セル多瓜器13とを 潜える。また、スレーブ局20sは、セル抽出路21と タイマ22を備える。以上の構成において請求項との対 七ル生成器12が対応する。セル挿入手段182には、 [0025] 図7 (a) において、マスタ周10aは、 マスタ周10gが対応する。セル生成手段181には、 **志関係は、次のようになっている。マスタ周1aには** てタイマ22が対応する。

ブを作成する基準を与える時計であるが、時刻を計時し [0026]以下、請求項1に対応する第1英施形態の 助作を説明する。図7(b)において、ゆは、マスタ码 | 0 a のタイマ位相とスレーブ局20 a のタイマ位相の ずれ量である。これは、不可避的に存在する位相登であ り、以下の各実施形態において同様である。マスタ周1 0 aでは、タイマし1は、マスタ周内の各種のタイミン

お田平10-336182 は、時刻転送七ルを生成する機能を有する。この時刻転 弦では、タイマ11が計略する時刻が基準時刻(例えば て現在時刻をセル生成器12に与える。セル生成器12 设セルは、特別のVCI/VPI条格も通称のユーザセ ルとは区別される。セル生成器12は、この第1段施形 タイマ値=0)を示すときに時刻低過セルを生成し、セ ル多田器13の一方の入力に与える。セル多田路13

ルとを区別し、ユーザセルは中位して伝送路へ送出する が、伝送路から取り込んだ多田化セルを、ヘッダ部分に 一方、時刻低进セルは内部に取り込む。セル抽出盟21 あるVCI/VPI質でもってユーザセルと時気情谈れ [0027] スレープ四20gでは、セル抽出版 時刻である基準時刻(例えばタイマ値=0)に関 セルを伝送路へ挿入することになる。

は、この第1英語形態では、VC1/VP1値によって

時刻伝送七ルの受信を抽出できると、セル受信をダイマ

22に適知する。

2

ミングを作成する基準を与える時計であるが、このセル 大ばタイマ値=0)に設定される。即ち、スレーブ周2 **受信の通知をリセット信号として受けて、基申時刻(例** 0 aは、タイマ22が、タイマ臼=0に袖圧され、マス 夕周108と四一の基準時刻(タイマ位=0)を基準に [0028] タイマ22は、スレーブ場内の各種のタイ 11時を図過する。

[0029] したがって、図7 (b) に示すように、マ スタ四108とスレーブ四20gのタイマ位伯がゆだけ ずれていても、マスタ周からタイマ値=0の基準時刻に 四一年母を付してある。以下の各政施形態において回 が、説明の便立から、図7 (a) と阿一名称邸分には 送出した時刻転送セルをスレーブの20 nが受信する を示す図である。なお、若干供能が異なる場合も、 とによって、囚者の位相を合致させることがで 8は、顔求母2に対応する第2英施形盤の構成

一ブ母20bが対応する。セル抽出手段2b1には、セ タイマ22を備える。以上の構成において健求項との対 セル多瓜殴し3が対応する。スレーブ吗2bには、スレ ル抽出器21が対応する。 設定手段2b2には、主とし タイマししと、セル生成器12と、セル多瓜器13とを 値える。また、スレーブ吗20bは、セル抽出殴21と マスタ周10bが対応する。セル生成年段1b2には、 七ル生成器12が対応する。セル伸入年段163には、 [0030] 図8 (a) において、マスタ周10bは、 **広関係は、次のようになっている。マスタ母 1 bには、**

[0031]以下、開東項2に対応する第2英施形態の てタイマ22が対応する。

-9-

S

8

送路遅延盛を算出し、算出した伝送路遅延盘と第3時刻

と、補正手段264が、筑3時刻転送セルに役定してあ る受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝

出手段 2 e 1 が伝送路から第 3時刻伝送セルを取り込む

[0017] すると、スレーブ局26では、第2セル抽

ル多瓜器13は、第1段超形態で殻明した。セル生成器 2は、第1英施形態と同様に特別のVC1/VP1値 でもって通常のユーザセルとは区別される時刻転送セル を生成するが、この第2実施形態では、タイマ11が計 **時する任意の現在時刻Tにおいて、ペイロード内の所定** る。この任意の現在時刻丁が、時刻補正を実施したい所 助作を説明する。マスタ局10bでは、タイマ11とセ 加域にこの現在時刻Tを付加した時刻転送セルを生成す

ると、 スイロードを囚登し、 転型済略 (即ちT歯) を街 04、第1 奥街形態と同様に、伝送路から取り込んだ多瓜 散して伝送路へ送出する一方、時刻低送セルは内邸に取 出し、タイマ22に対し、セル受信の適知と共に丁値を 化セルを、ヘッダ部分にあるVC1/VPI値でもって ユーザセルと時刻転送セルとを区別し、ユーザセルは中 り込む。セル抽出器21は、この第2実施形態では、V CI/VPI値によって時刻転送セルの受信を抽出でき [0032] スレーブ母20bでは、セル抽出器21

[0033]タイマ22は、第1実施形態と同様にスレ ープ囚内の各種のタイミングを作成する基準を与える時 いることから、セル受信の通知受煩時にT値がタイマ値 として設定される。つまり、タイマ値が丁値に補正され 0 b とスレーブ母2 0 b のタイマ位相がゆだけずれてい ても、マスタ局から時刻丁に送出した時刻転送セルをス レーブ码20bが受信することによって、両者の位相を 5. したがって、図8 (b) に示すように、マスタ周1 けであるが、このセル受信の適知がT値の適知を伴って 6数させることができる。

いに異なる時刻を低送し、拉数のスレーブ局の同期化を からマスタ母へセルを転送する場合、スレーブ局Aは時 時刻し3で、スレーブ局Dは時刻し4で、セルを転送す **仏数の伝送路を介して仏数のスレーブ局に同一または互** 因る多血処理に好適である。例えば、祖数のスレーブ局 刻11で、スレーブ局Bは時刻12で、スレーブ局Cは ることにすれば、マスタ局でセルが偏換するのを防止で [0034] この第2数施形態は、1つのマスタ局が、 き、セル廃棄の発生を抑制できる。

1 爽施形態において伝送路遅延時間 r を考慮した例であ 1、セル生成器12、セル多位器13の他に、セル抽出 の構成及び動作を示す図である。この第3奥施形態は第 【0035】図9は、開水項3に対応する第3更施形態 る, 図9 (a) において、マスタ局10cは、タイマ1 器14を増える。セル抽出器14の出力(セル受信) は、セル生成器12に与えられる。

S 4、加算器25及び除算器26を備える。タイマ22の ル生成器23の出力は、ユーザセルと共にセル多重器2 [0036] また、スレーブ局20cは、セル抽出器2 出力は、セル生成器23と加算器25に与えられる。セ | とタイマ22の他に、セル生成器23、セル多皿器2

4に与えられる。加算器25は、セル抽出器21の出力 とタイマ22の出力とを受けて、加算結果を除算器26 ご与える。除算器26の出力は、タイマ22に補正値と

島10cが対応する。第1七ル抽出手段1c1には、セ は、次のようになっている。マスタ局1 cには、マスタ は、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1c [0037] 以上の构成において請求項との対応関係 ル抽出路14が対応する。類1セル生成手段1 c 2 に

3には、セル多瓜器13が対応する。スレーブ員2cに c1には、セル生成器23が対応する。 筑2セル挿入手 段2c2には、セル多瓜器24が対応する。 第2抽出手 c 4 には、主として加算器25と除算器26の全体が対 広する。 設定手段2c5には、主としてタイマ22が対 は、スレーブ局20cが対応する。第2セル生成手段2 段2c3には、セル抽出路21が対応する。 補正手段2

7.基準時刻が、時刻補正を実施したい第2所定時刻であ [0038]以下、請求項3に対応する第3契施形態の 示すように、スレーブ岛20cが時刻同期処理の起動を かける。即ち、スレーブ局20cでは、セル生成路23 = 0) となるのを監視し、基準時刻となると、特定のV 助作を説明する。この第3英施形態では、図9(b)に は、タイマ22の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値 CI/VPI値を持つ第1時刻転送セルを生成する。こ

2

出器14が第1時刻低送セルの受債をセル生成器12に (タイマ値=0) から、両局の位相箆もに転送時間にを この第1セルの受信時刻 (タイマ11の計時出力=現在 時刻)を配値するが、配値する受信時刻は、中+1、と から伝送路へ送出され、時間で後にマスタ局10cに到 [0039] この第1時刻転送セルは、セル多瓜器24 逢する。したがって、マスタ周10cにおいて、セル抽 加えた由ナτの時間経過後である。セル生成器12は、 通知するタイミングは、スレーブ局20cの基準時刻 いうことになる。

ーブ局20cに到達し、セル抽出器21で抽出され、ペ マ11の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値=0)と なるのを監視し、基準時刻となると、特定のVCI/V PI位を持つ第2時刻伝送セルを生成する。この基準時 **貞が、時刻補正を実施したい第1所定時刻である。この** 第2時刻転送セルには、ペイロードの所定領域に受信時 セル多重器13から伝送路へ送出され、時間r後にスレ ・ロードに設定してある時刻情報(Φ+τ)が加算器2 [0040] マスタ鳥10cのセル生成器12は、タイ 刻o+τが設定されている。この第2時刻転送セルは、 5の一方の入力に与えられる。

ルは、スレーブ局20cで見た時刻では、 rー b 後に到 0 cに対し位相 o だけ遅れているので、第2時刻転送セ [0041] ここに、スレーブ局20cは、マスタ局1

与えている現在時刻は、rーゆである。したがって、加 カに対し1/2の値を出力する資算器であるので、加算 器25の加算結果21を2で除した時間にがタイマ22 は、値でを基準時刻として設定され、これを基準に計時 遊することになる。 つまり、タイマ22が加算器25に に対し補正値として与えられる。 つまり、タイマ22 原盟25の加算結果は、2ヶとなる。除算器26は、 助作を再回することになる。 [0042] このように、スレーブ局20cは、マスタ

22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に 路27は、比較結果をセル生成器23に与える。その他 る。図10は、鯖水頃4に対応する第4奥施形態の構成 及び動作を示す図である。この第4英施形態は、第2英 スレーブ局20dは、セル柏出路21、タイマ22、七 6の他に、比較器27及び減算器28を備える。タイマ それぞれ与えられる。比較器27と減算器28の他方の 入力には、送出時刻値がそれぞれ与えられる。 成算器2 8の出力は、加算器25の一方の入力に与えられる。加 **算器25は、他方の入力にセル抽出器21の出力を受け** て、加算結果をタイマ22に結正値として与える。比較 ル生成器23、セル多瓜器24、加算器25、除算器2 10c側から見た時刻でに合致させられ、阿朗化され 筋形態において伝送路遅延時間でを考慮した例である。 は、第3実施形態と同様に、タイマ11、セル生成器 2、七儿多宜器13、七ル抽出器14毛備える。また、 [0043] 図10 (8) において、マスタ周10d は、第3実施形態と同様である。

母10 dが対応する。第1セル抽出手段1 d 1には、セ 広する。第2抽出手段2d3には、セル抽出器21が対 る。第2セル挿入手段2d2には、セル多瓜路24が対 **算器26と減算器28の全体が対応する. 設定手段2d** 5には、主としてタイマ22が対応する。また、時刻補 は、次のようになっている。マスタ鳥1dには、マスタ は、セル生成器12が対応する。 新1セル挿入手段1d 3には、セル多田器13が対応する。スレープ码2dに は、スレーブ島20dが対応する。 第2セル生成年段2 d 1 には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す **広する。補正手段2c4には、主として加算器25と隙** ル抽出器14が対応する。類1セル生成手段1d2に [0044] 以上の構成において請求項との対応関係 正を実施したい時刻には、送出時刻値が対応する。

[0045] 以下、創水項4に対応する前4英施形態の 56、タイマ22が計時出力する現在時刻と送出時刻位1 | との一致を監視し、一致すると、セル生成器23に対 に示すように、スレーブ局204が時刻同期処理の起動 b作を説明する。この第4度施形態では、図10(b) をかける。即ち、スレーブ局200では、比較路27 し第1時刻転送セルの作成要求を出力する。

[0046] セル生成器23は、比較器27からのセル 作成要求を受けて、特定のVCI/VPI値を持つ第1

S

時刻伝送七ルを生成する。この切り時刻伝送七ルは、七 ル多重盟24から伝送路へ送出され、時間で後にマスタ **码10dに到出する.したがって、マスタ周10dにお** いて、セル抽出路14が筑1時刻軌道セルの受信をセル 生成的 12に通知するタイミングは、スレーブ成20d の送出時刻ししから、両周の位相登るに転送時間で参加 えたカナィの時間経過後である。

た、時間に彼にスケーが成20点に到過し、セル街出路 る。セル生成盟12は、タイマ11の計時出力に従って (11+4+1)が加算器25の他方の入力に与えられ [0047] つまり、マスタ側で見た受信時刻は、タイ マリリの財時値であるが、それは、リリキのトゥであ 2.1 で抽出され、スイロードに収免しためる時度条件 時刻伝送セルは、セル多瓜器13から伝送路へ送正 特定のVCI/VPIMを持つ第2時刻転送セル する。いの符2時型航路カルには、ペイロード 域に受信時刻11+Φ+τが設定されている。

た値を除算器26に与えているが、第2時刻転送セルの は、スレーブ周204には、スレーブ周204で見た時 [0048] ここに、スレーブ晒20dは、マスタ邸1 0 dに対し位相のだけ遅れているので、マスタ周10 d 刻し1+2ヶ後に到過することになる。 つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値から送出時刻(1を減算し **抽出時での彼算器28の出力値は、(11+2r)-1** 1-2ェとなっている。そして、降算数26が加算数2 で見た時刻に1+0+にで送出した切2時刻転送セル 5に与える除算値は、(2r)/2=rである。

マスタ104頃の時刻(い1+Φ+2r)に合致させら 力値(1+6+5と除算器26の出力値でとの加算を行 セルの受信時刻11+2 rにおいてセル抽出路21の出 [0049] したがって、哲学語25は、紅2時点伝送 **知することになる。このように、スレーブ吗20dは、** い、11+4+2ヶをタイマ22に袖正臼として を基準時刻として設定され、これを基準に計略が る。これにより、タイマ22は、如(11+4)

は、第4英語形態と同様に第2英語形態において伝送路 [0050]図11は、個水項5に対応する部5英語形 遊域時間でを今進した例である。切々攻略形態と段なる 点は、時刻同期の起動が、マスタ周からかけられる点で ある。図11 (8) において、マスタ周10eは、第4 **政施形態と同様に、タイマし1、セル生成器12、セル** ル生成器12に与えられるセル抽出器14の出力が、筋 題の構成及び動作を示す図である。この類5與極形態 多田路13、七ル抽出路14を備える。 異なる点は、 れ、 回版化される。

[0051] また、スレーブ四20eは、切4段筋形態 において、比較器27を削除し、ラッチ29を取けてあ る。セル抽出路21は、第1セル受信の通知をラッチ2 2七ル受信である点である。

長四平10-336182

÷

)とセル生成器23に与え、第3セルから抽出した時刻 情報を加算器25に与える。タイマ22の出力は、故算 828一方の入力とラッチ29とに与えられる。ラッチ 29の出力は、減算器28の色方の入力に与えられる。 その他は、第4段施形態と同様である。

8 とラッチ29との全体が対応する。 設定手段2 e 5 に 段262には、セル生成器23が対応する。 類2抽出手 e 4 には、主として加算器25と除算器26と域算器2 因10eが対応する。類1セル生成手段1e1には、セ は、セル多瓜路13か対応する。斯1セル油出手段16 3には、セル抽出器14が対応する。スレーブ局26に は、スレーブ囚206が対応する。 筑2セル神入手段2 e 1 には、セル多瓜器24が対応する。類2セル生成手 段2 e 3には、セル抽出器21が対応する。補正手段2 は、次のようになっている。マスタ扇1 e には、マスタ ル生成器12が対応する。 第1セル挿入手段162に (0052) 以上の構成において請求項との対応関係 は、主としてタイマ22が対応する。

に示すように、マスタ周10eが時刻補正を実施したい 0 eでは、セル生成器12がタイマ11が計時出力する 現在時刻を監視し、タイマ11の計時値が時刻補正を裏 筋したい時刻と一致すると、特定のVC1/VP1値を 持つ第1時刻伝送セルを生成する。この第1時刻伝送セ ルは、セル多虹器 1 3 から伝送路へ送出され、スレーブ [0053]以下、請求項与に対応する第5與施形態の b作を説明する。この符5実施形態では、図11(b) 時刻に時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ局1 四20eに到選する。

刻(1) を保持し、それを減算器28の一方の入力に保 符出力する。また、セル生成器23は、第1セル受信の **過知に広答して特定のVC1/VP1値を持つ算2時**類 転送セルを生成する。この第2時刻転送セルは、セル多 **虹路24から伝送路へ送出され、マスタ局106に到達** 04、筑1時刻転送七ルを受信すると…節1七ル受信の通 セル受信の通知に応答してタイマ22の計時値(現在時 知をラッチ29とセル生成盟23に与える。 ラッチ29 は、タイマ22の計時出力が与えられているので、類1 **[0054] スレーブ码20eでは、セル抽出器21**

ロードの所定領域に受債時間(1+φ+τが設定されて [0055] この第2時刻伝送セルは、スレーブ局20 4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ類3時刻 送する。したがって、マスタ周10eのタイマ11の七 伝送セルを生成する。この第3時刻転送セルには、ペイ e の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t る。それが、低送時間での経過後にマスタ扇10eに到 マスタ母10eでは、セル生成器12が、セル抽出器1 ル生成器12への計時出力値は、11+0+1である。 1は、マスタ母10eから見て、11+4の時刻であ

いる。この第3時刻転送セルは、セル多皿器13から伝 **し、セル街田路21で抽出され、ベイロードに設定して** ある時刻情報(し1+φ+5)が加算器25の他方の入 送路へ送出され、時間 7後にスレーブ局206に到途

5. そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 は、スレーブ局20cには、スレーブ局20dで見た時 刻11+21後に到達することになる。 つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保持出力 0 eに対し位相ゆだけ遅れているので、マスタ局10e ノたがって、第3時刻転送セルの抽出時での減算器28 [0056] ここに、スレーブ局20mは、マスタ局1 する時刻(1を減算した値を除算器26に与えている。 の出力値は、(t.1+2で)-t.1=2 rとなってい で見た時刻:1+φ+τで送出した類2時刻転送セル える除算値は、2ヶを2で除した値にである。

マスタ10 e 関の時刻(t 1 + Φ + 2 r)に合致させら [0057] したがって、加算器25は、第3時刻転送 セルの受信時刻11+2 rにおいてセル抽出器21の出 **を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再** 力値(1+Φ+τと除算器26の出力値τとの加算を行 った 11 + 4 + 2 5をタイマ 2 2 に 補正値として 出力す る。これにより、タイマ22は、質(11+0+2で) 関することになる。このように、スレーブ局20eは、 れ、同類化される。

20

(0058)図12は、開水項6に対応する第6英施形 において伝送路迢延時間「を考慮した例であり、時刻局 11、第4 実施形態,第5 実施形態と同様に第2 英施形態 第5寅施形態と異なる点は、マスタ局がスレーブ局に対 期の起動が、マスタ局からかけられる。第4実施形態、 盤の構成及び動作を示す図である。この第6 実施形態 し時刻補正を開始する時刻を設定する点である。

える。セル生成器12に与えられるセル抽出器14の出 力は、第5実施形態と同様に第2セル受借である。セル 生成器 1 2 は、第 5 実施形態と同様に第 1 時刻転送セル セル生成器12、セル多瓜器13、セル抽出器14を増 と第3時刻転送セルとを生成するが、第1時刻転送セル は、第4実施形態、第5実施形態と同様にタイマ11、 (0059) 図12 (a) において、マスタ局10f には、時刻11が設定される点が異なる。

た時刻11をラッチ29に与え、また第3セルから抽出 した時刻情報を加算器25一方の入力に与える。タイマ 22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に それぞれ与えられる。またラッチ29の出力は、比較器 2、七儿生成器23、七儿多蓝器24、加算器25、除 耳器26、比較器27、減算器28及びラッチ29を億 える。セル抽出器21は、受債した類1セルから抽出し [0060]また、スレーブ局201は、第4度施形館 と類5実施形態とを合体させた構成となっている. 即 ち、スレーブ局20fit、セル抽出路21、タイマ2 \$

入力に与えられる。加算器25は、一方の入力にセル曲 は、比較闘27の比較結果を受けて、第5英施形態と同 出器21の出力を受けて、除算器26の出力との加算結 【0061】減算器28の出力は、加算器25の他方の 果をタイマ22に袖正値として与える。比較闘27は、 27と減算器28の他方の入力にそれぞれ与えられる。 比較結果をセル生成器23に与人る。セル生成器23 様に第2時刻転送セルを生成する。

広する。補正手段264には、主として加算器25と除 る。第2七ル挿入手段263には、セル多田路24が対 る。 設定手段2f5には、玉としてタイマ22が対応す は、次のようになっている。マスタ局1 fには、マスタ 島10fが対応する。第1七小生成手段1f1には、セ 3には、セル抽出器14が対応する。スレーブ码2fに は、スレーブ局206が対応する。筑2セル生成手段2 f 2 には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す は、セル多血器13が対応する。第1セル抽出手段16 算器26と減算器28とラッチ29との全体が対応す ル生成器12が対応する。筑1七ル挿入手段112に る。 筑2抽出手段211にはセル抽出路21が対応す [0062] 以上の構成において請求項との対応関係

る。この第1時刻転送セルは、セル多血器13から伝送 [0063] 以下、請求項6に対応する第6英施形態の 指定して時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ岛 位を持ち、セルベイロードの所定領域に時刻補正を実施 に示すように、マスタ局10fが時刻袖正したい時刻を 101では、セル生成路12が、特定のVC1/VP1 助作を説明する。この第6奥飯形態では、図12(b) したい時刻に1を設定した第1時刻転送セルを生成す 路へ送出され、スレーブ局20fに到達する。

成器2.3は、マスタ周10~が指定した時期11で特定 が時刻11と一致するのを監視し、一段するとセル生成 盟23にセル生成要求を出力する。これにより、セル生 し時刻11をラッチ29に与える。ラッチ29は、時刻 が、毎1時刻伝送セルを受信すると、第1セルから抽出 t1を比較器27と減算器28の一方の入力に保持出力 る。第2時刻伝送七小は、セル多瓜路24から伝送路へ する。比較器27は、タイマ22の計時位(現在時刻) のVCI/VPI 値を持つ第2時刻転送セルを生成す [0064] スレーブ局20 fでは、セル抽出路21 送出され、マスタ周10 「に到達する。

4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 [0065] この第2時刻転送セルは、スレーブ母20 f の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t る。それが、伝送時間での軽鉛後にマスタ周10 「に到 達する。したがって、マスタ局101のタイマ11の七 マスタ島106では、セル生成器12が、セル抽出器1 ル生成器12への計時出力位は、11+0+1である. 1は、マスタ周10「から見て、11+4の時刻であ

いる。この第3時刻転送セルは、セル多瓜點13から伝 つ、 セゲ苗田路 2 1 や哲田され、 ベイロードに収拾した 出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ第3時期 ロードの所定質域に受信時間(1+φ+τが設定されて ある時刻情報(11+4+1)が加算器25の他方の入 伝送セルを生成する。この類 3 時刻伝送セルには、ペイ 送路へ送出され、時間で後にスレーブ周201に到遼 カに与えられる。

したがって、筑3時灯転送セルの抽出時での減算器28 る。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 [0066] ここに、スレーブ馬20 [は、マスタ馬] 10.01に対し位相のだけ避れているので、マスタ周101 する時刻11を減算した値を除算器26に与えている. の出力値は、((1+2で) - (1=2でとなってい で見た時刻に1+φ+ドで送出した新2時刻転送生ル 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が える除算句は、2ヶを2で除した値でである。 は、スレーブ回20~には、スレーブ回20~ 刻11+21後に到途することになる。 つまり

マスタ106個の時刻(11+4+2m)に合致させら セルの受信時刻11+2 rにおいてセル抽出路21の出 力位し1+Φ+τと除算器26の出力値でとの加算を行 を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 [0067] したがつて、加英路25は、功3時刻転送 った・1 + Φ + 2 r をタイマ22に袖正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値(t1+ゆ+2で) 関することになる。このように、スレーブ周201は、 れ、回歴代される。

2

を行うようにしてある。以下、この切り以始形型に係る [0068] 図13は、観水項7に対応する師7與施形 は、第5段節形態において、マスタ母10gは両は側皮 盤の構成及び助作を示す図である。この第7 奥施形態 とし、スケーブの20gに比較弱30と遺ぼり。 1 を設け、第5 実施形態の時刻補正動作を拠 し、伝送路遅延量;が最小となるものを用い 部分を中心に説明する。

2

[0069] スレーブ码208では、改算路28の出力 は、比校闘30と迢延レジスタ31とに与えられる。比 校路30の出力は、除算路26と遅低レジスタ31とに **与えられる。遅低レジスタ31の出力は、比較闘30に** 与えられる。以上の構成において請求項との対応関係を 言えば、彼出手役には、主として比較認30と遺馬レジ

では1回の補正動作を示すが、マスタ周10mが時刻補 [0070]以下、請求項7に対応する第7政施形態の 正したい時刻に時刻同期処理の起動をかけることを拉数 回安施する。この過程でスレーブ思20gの超極レジス 助作を説明する。この第7度施形型では、図11(b) スタ31の全体が対応する.

[0071] 四ち、スレーブ周208では、ラッチ29 タ31に遅低盤の風小値が保持される。

2

8

45関平10-336182

スケーグ配

3

カラ哲田路 212

第2七儿神入手段 第2セル抽出年段

第2セル生成手段

2c1, 2d1, 2e2, 2f2 2c2, 2d2, 2e3, 2f3 2c3, 2d3, 2e1, 2f1

七儿生成器 セアタロ路

域算した値を加算器30と遅低レジスタ31に与えてい 特出力する当該実施回の第1セルの受信時刻(t 1)を には、各政施回での類1セル受信に応答してタイマ22 域算器28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保 る。 第3時刻伝送セル受信時の減算器28の出力値は、 の計時値(現在時刻)を保持し、域算器28に与える。 2 r であることは包摂した。

首を2cnとする。筑1回目では、遅延レジスタ31に 位と弑英盟28の出力位とは、母位である。比校器30 1、第2回目の出力値を2 r 2、・・・類 n 回目の出力 は、遅低レジスタ31の値と減算器28の出力値との大 小関係を比較する。第1回目では、遅低レジスタ31の 等値であるか、減算器28の出力値が大きい場合は、遅 属レジスタ31に更新指令を出すことなく、避延レジス 【0072】今、域算器28の第1回目の出力値を2 r は、値251が初期値として設定される。比較器30 は、遅低レジスタ31の値と減算器28の出力値とが、 タ31の値を除耳器26に与える.

て与えられるが、この類?実施形態における遅延量2 r が湿低レジスタ31の値よりも小さい場合は、減算器2 助作の過程における)毎目で得られた最小値2Fiが保 8の出力値を除算器26に与え、同時に違低レジスタ3 1 に更新指令を出して減算器28の出力値を避延レジス し、伝送路返低量が変動する。このようなATM網内の 揺らぜに対し、遅眨レジスタ31には、n回の時刻補正 持される。タイマ22には、第4、第5、第6奥施形態 [0073] 一方、比較器30は、減算器28の出力値 毎で放明したように値(t 1+Φ+2 t)が補正値とし タ31に股定させる。ATM網は、一種の待時系システ ムであり、桐内のスイッチ等で処理待ち合わせが発生 は、以上のようにして得られた最小選近量である。

[0074] なお、筑7実施形路では、遅延レジスタの 伝送路提氏量の最小値を求める例を第5 実施形態に適用 したが、類3、第4、第6の各実施形態にも同様に適用 内容を毎回更新可の構成としたが、n回の時刻補正動作 をした役に母小銆を設定するようにしても良い。また、 できることは貫うまでもない。

[0075]

項7に記載の発明では、ユーザセルとは区別できる時刻 (発明の効果) 以上説明したように、請求項1乃至請求 伝送セルを定義し、マスタ局とスレーブ局の相互関で時 に、マスタ母とスレーブ昂との間の時刻位相を合致させ 別情報を交換できる構成としたので、STM構と同様 ることができる。

ノード間での時刻周期を図ることができるので、例えば ることができる。したがって、本発明によれば、ATM [0076] 特に、諸求項3乃至請求6に配載の発明で は、ATM網内の転送遅延を考慮して時刻位相を合致さ ATN網内の返延組らぎを考慮して時刻位相を合致させ せることができる。また、請求項7に記載の発明では

時間帯を決めて媒金を実施することも容易に行えること それがある場合に、その特定のATMノードが他の複数 になる。また、特定のATMノードにセルが集中するお のATMノードと個別に時刻同期を取ることによってセ ルの結構を防止ないしは扱和することができ、セルの脱 **栞を扱力少なくすることが可能となる。**

【図1】 雄水項1 に配載の発明の原理プロック図であ [図面の領単な故明]

[図2] 請求項2に配載の発明の原理プロック図であ

[図3] 請求項3に配載の発明の原理プロック図であ

【図4】 排次項4に配載の発明の原理プロック図であ

[図5] 脚坎頃5に配載の発明の原理プロック図であ

日本項3に記載の発明の配配プロック目 (図5)

数女項1に記載の発列の最后プロック目

(<u>8</u>

2

30 4428

はない ラッチ

9

四萬四 路林登

10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f.

08 マスタ局 712

2c4, 2d4, 2e4, 2f4 補正手段 2c5, 2d5, 2e5, 2f5 股定手段 31 退低レジスタ

20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 2

セル多田路 セル年成盟 セア毎田路

[図6] 請求項6に記載の発明の原理プロック図であ

【図7】 崩坎項1に対応する第1突施形態の構成及び動 作を示す図である。 (a) は構成図である。 (b) は助

【図8】 樹水頃2に対応する第2実施形態の構成及び動 作故明図である。

【図9】 請求項3に対応する第3実施形態の構成及び動 作を示す図である。 (B) は構成図である。 (D) は動 作説明図である。

NR FB

22年

【図10】鯖求頃4に対応する第4実施形態の構成及び 助作を示す図である。(a) は構成図である。(b) は 作を示す図である。 (8) は構成図である。 (b) は助 作説明図である。

【図11】 肄水項5に対応する第5実施形態の構成及び も作説明図である。

【図12】 開求項6に対応する第6実施形態の構成及び 以作を示す図である。 (a) は構成図である。 (b) は b/作を示す図である。 (a) は構成図である。 (b) は も作数型図である。 か作政明図である。

【図13】鎌水項7に対応する第7実施形態の構成及び 助作を示す図である。(a) は構成図である。(b) は 動作数明図である。

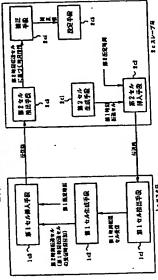
(符号の説明)

la, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f マスタ扇 81,161 七小生成手段

| c1, 1d1, 1e3, 1f3 第1セル抽出手段 1 c 2, 1 d 2, 1 e 1, 1 f 1 第1 七 ル 生成手段 c3, 1d3, 1e2, 1f2 第1セル挿入手段 182, 162 セル挿入手段

2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f スレーブ局 281.261 セル抽出手段 282,262 10定手段

(図3)

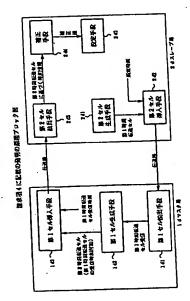


第本項8に記載の発明の原理プロック配

8

-15-

(BB)

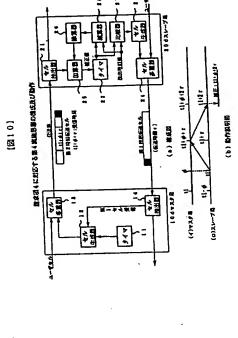


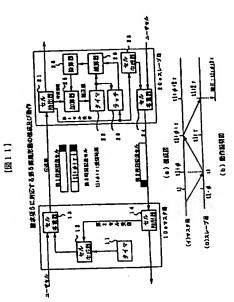
(5) 1.1 (日7.1 (日

-13

数本項 8 に対応する毎 8 女皇形像の構成及び影所

[図8]





(c) 24-7 和 (c) 動作的 (c) 动作的 (

(1) 動作時間

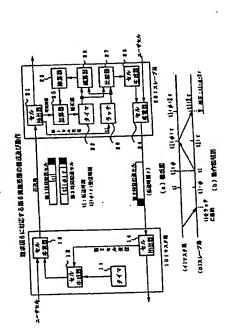
(*) 株成

(4) va 6 4 - (0)

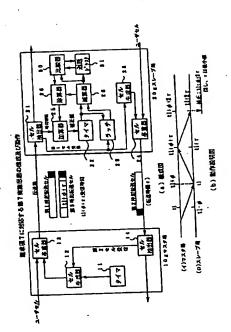
(6盟)

ī

[🖾 1 2]



[图13]



フロントページの設を

(72)発明者 加醇 次雄神祭(72)是明者 加醇 次雄神祭(72)是明者 神奈川泉川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通珠式会社内 (72) 晃明者 小野 英明

東京都港区院/門二丁目10番1号 IX· ティ・ティ移動通信網体式会社内 (72) 晚明者 森川 弘基 (72) 発明者 中野 雅友

東京都港区虎ノ門二丁目10路1号 エヌ・ティ・ティチ動画信網株式会社内

-11-